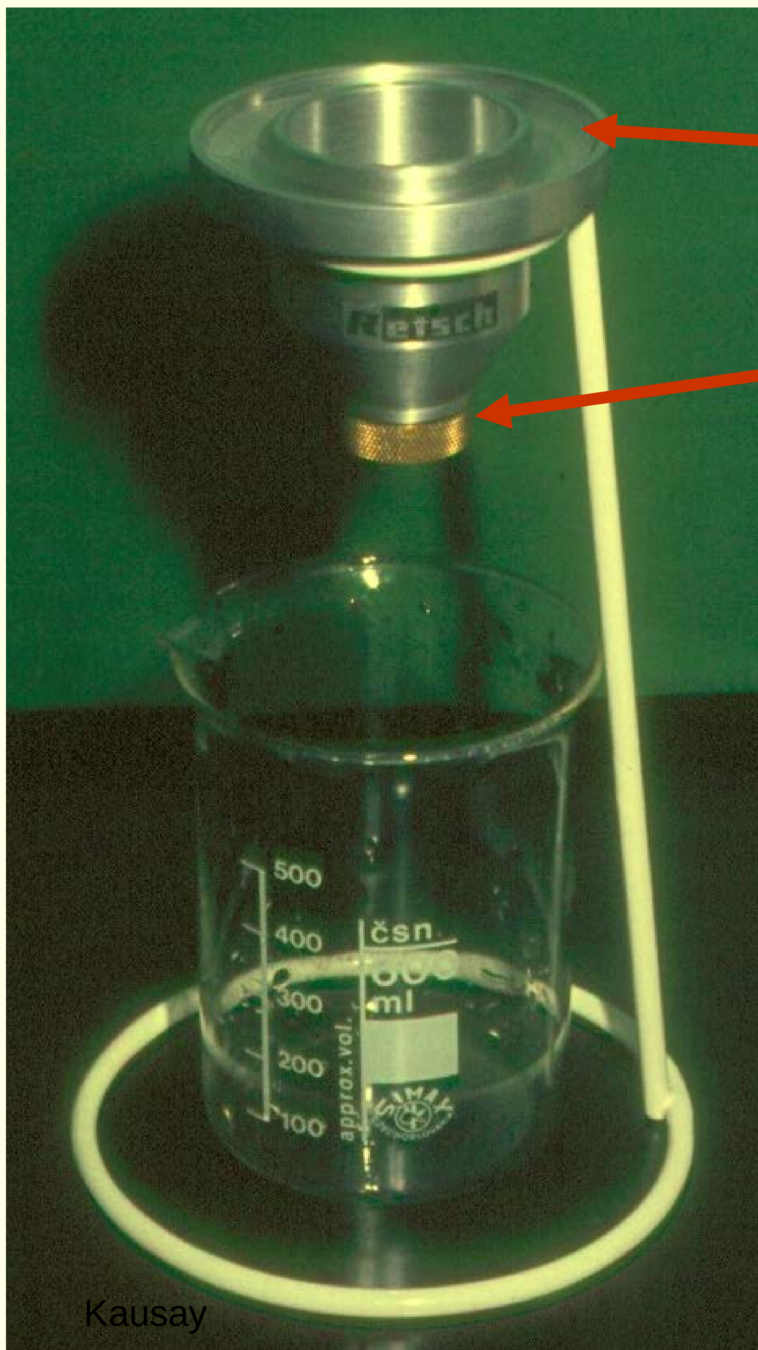


Felületvédelem

Dr. Kausay Tibor

Budapest, 2016. október



Kifolyási idő mérő tölcsér,

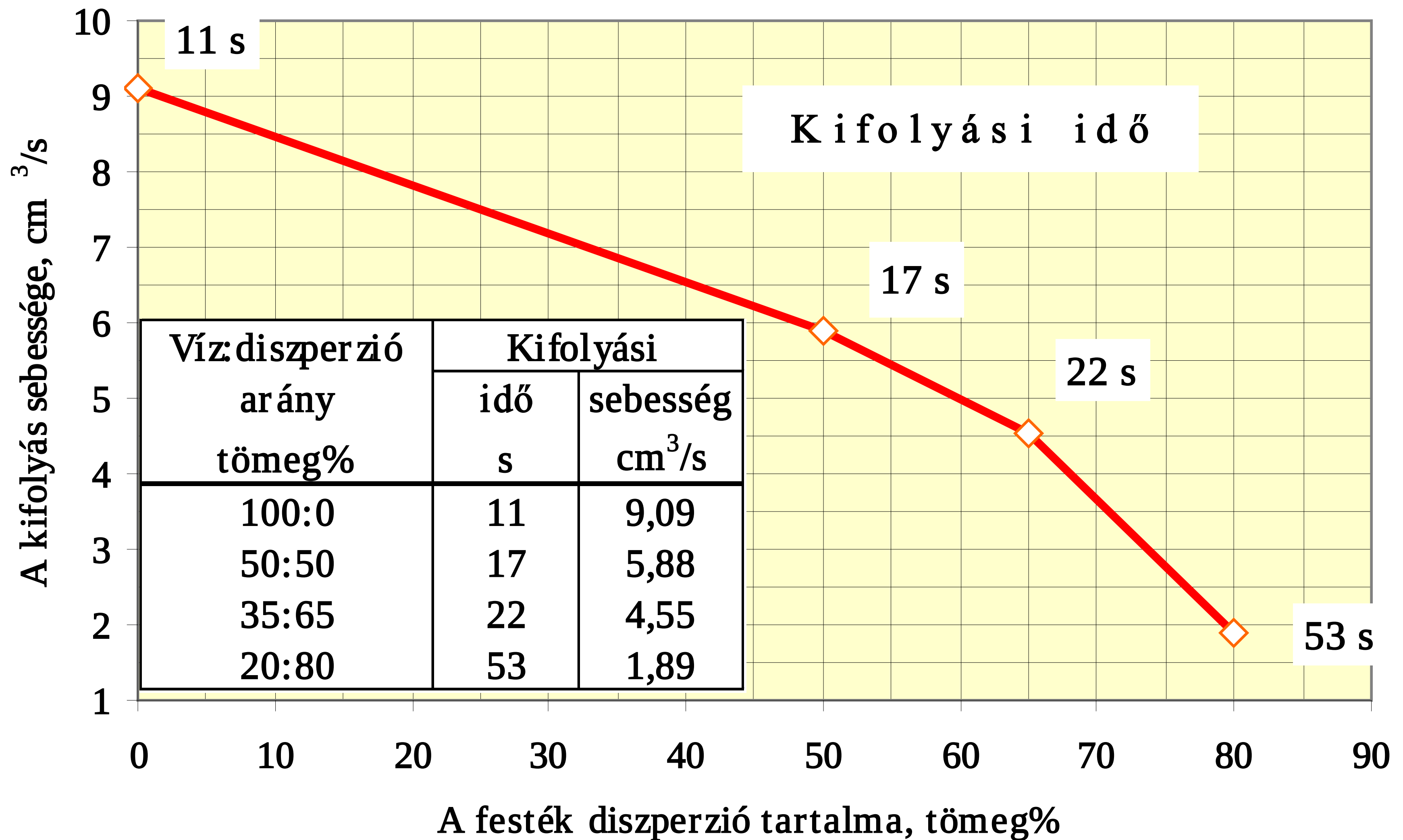
- **túlfolyás elleni peremmel, és**
- **cserélhető, különböző nagyságú kifolyási nyílással,**

festékek és bevonatok hígításának, illetve folyósságának vizsgálatára

A tölcsér térfogata: 100 cm^3

A tölcsér kifolyó nyílásának átmérője: 4 mm

Festékek kifolyási idejének mérése



Víz:diszperzió arány tömeg%	Kifolyási idő s	Kifolyási sebesség cm^3/s
100:0	11	9,09
50:50	17	5,88
35:65	22	4,55
20:80	53	1,89

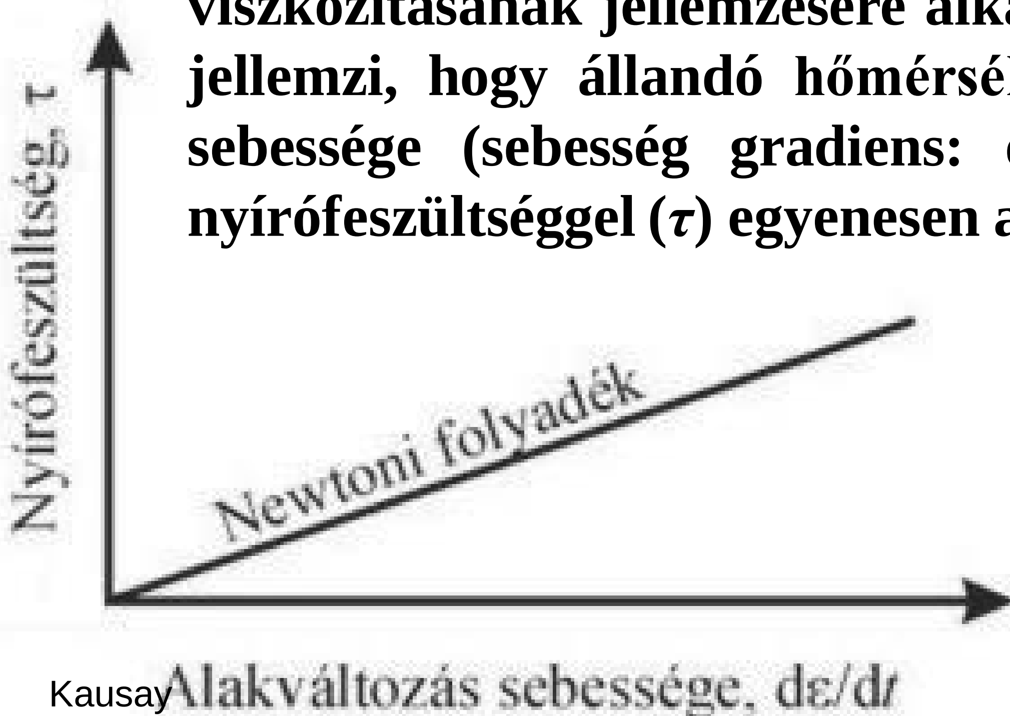

25 %
viz
20 %
viz
viz
2010/11/5 8:42

2012. június

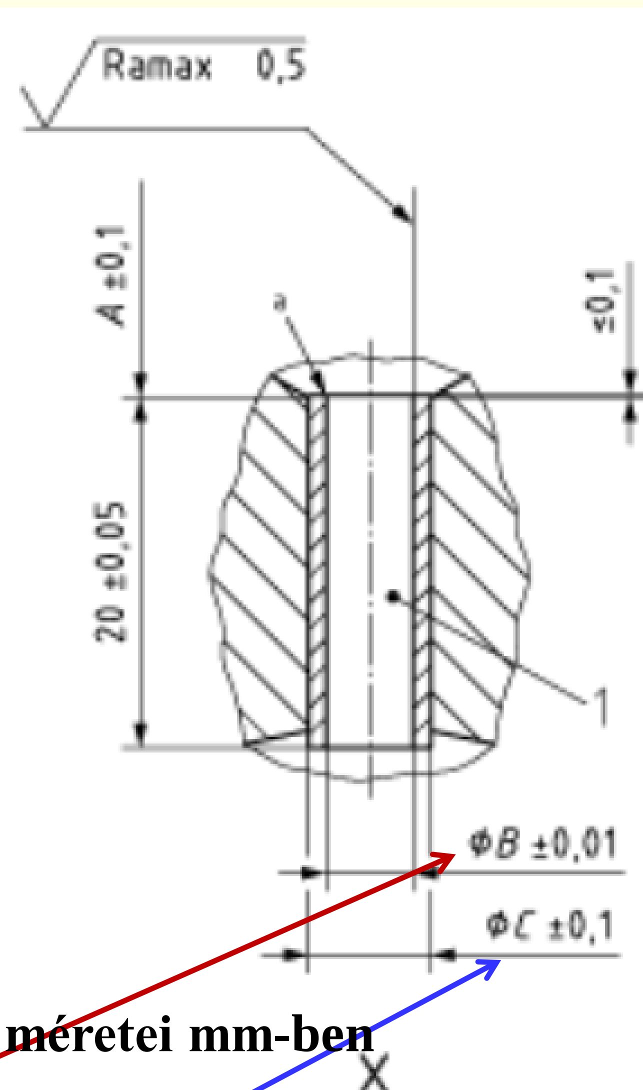
MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN ISO 2431

Festékek és lakkok. A kifolyási időtartam meghatározása mérőpoharakkal (ISO 2431:2011)

A kifolyási idő csak newtoni vagy közel newtoni folyadékok viszkozitásának jellemzésére alkalmas. A newtoni folyadékot az jellemzi, hogy állandó hőmérsékleten az alakváltozás (folyás) sebessége (sebesség gradiens: dε/dt) az alakváltozást okozó nyírófeszültséggel (τ) egyenesen arányos (η): $\tau = \eta \cdot (d\varepsilon/dt)$.

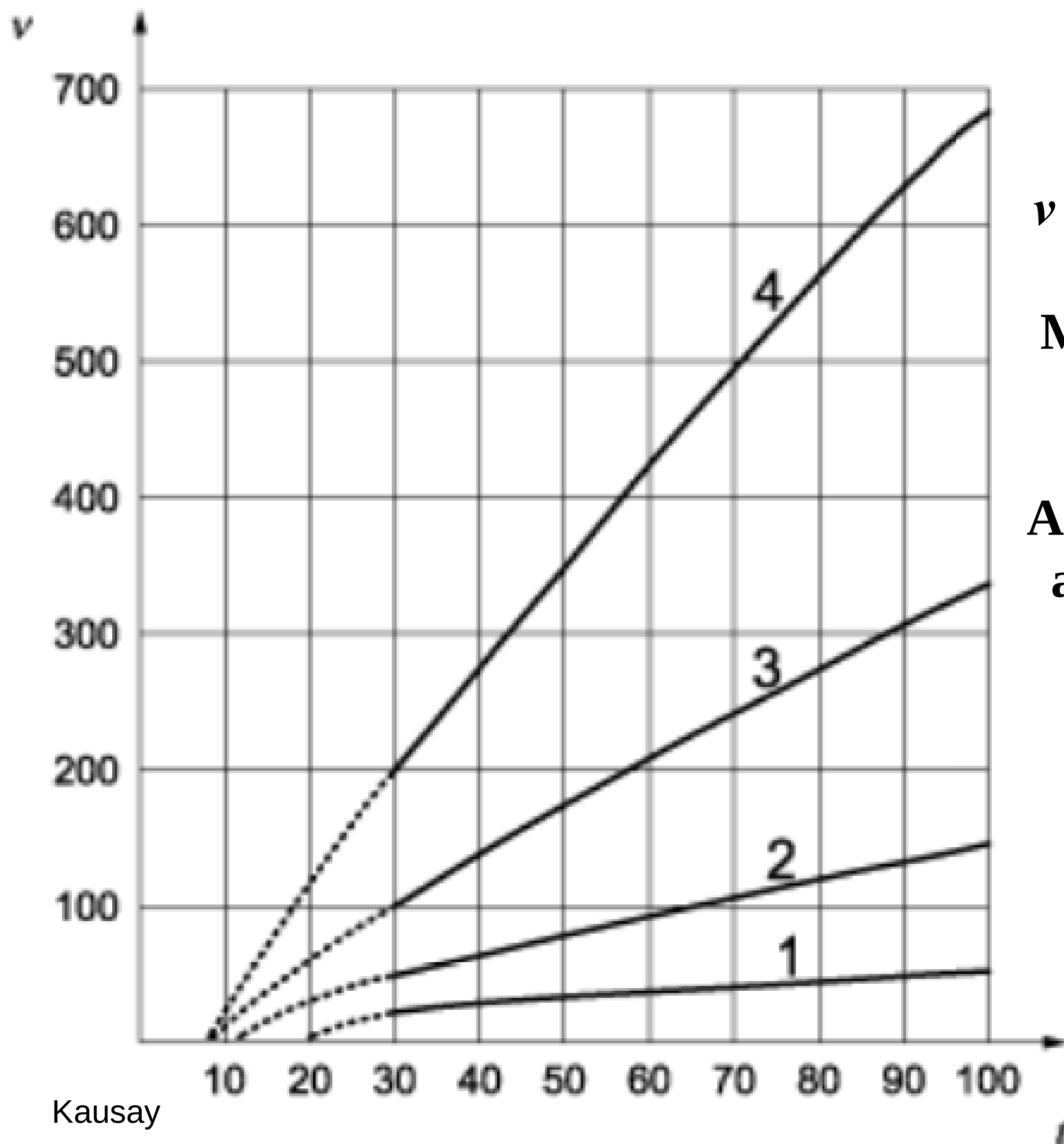


A festékek sokszor folyásgátló szereket tartalmaznak a viszkozitás növelésére. Az ilyen nem-newtoni folyadékok viszkozitását a folyékony műanyagok vizsgálatával foglalkozó MSZ EN ISO 3219:2000 szabvány szerinti rotációs viszkoziméterrel lehet meghatározni.



Mérőpohár fő méretei mm-ben

B	3	4	5	6
A	63	62,7	62,4	62,1
C	5	6	7	8



Összefüggés a
***t* kifolyási idő [s] és a**
***v* kinematikai viszkozitás**
[mm²/s] között az
MSZ EN ISO 2431:2012
szabvány szerint

A kinematikai viszkozitás a dinamikai viszkozitás és az anyagsűrűség hányadosa

Jelmagyarázat

1	3 mm-es mérőpohár
2	4 mm-es mérőpohár
3	5 mm-es mérőpohár
4	6 mm-es mérőpohár



Példa a *T* hőmérséklet [°C] és a *t* kifolyási idő [s] közötti összefüggésre az MSZ EN ISO 2431:2012 szabvány szerint

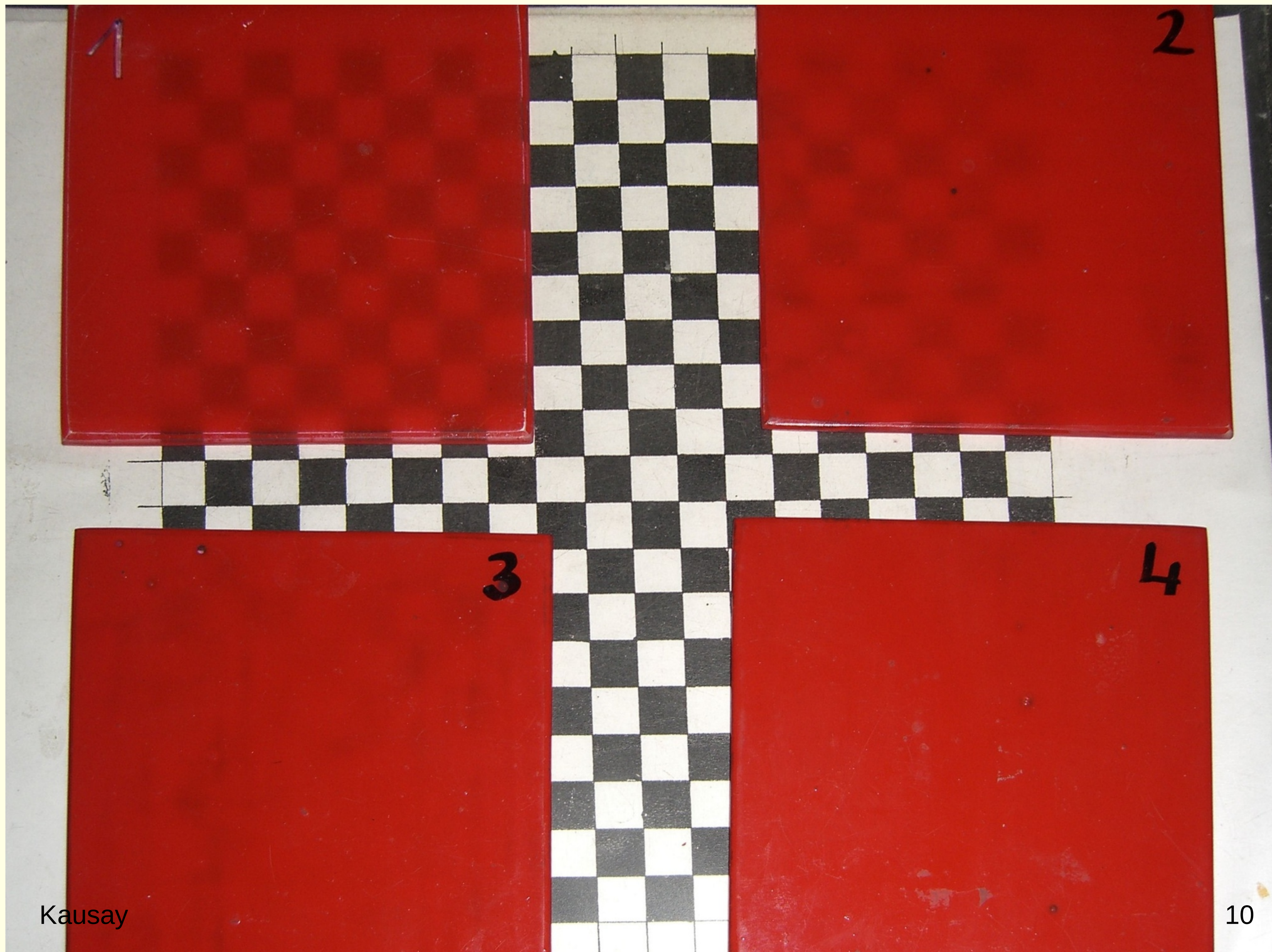
A szabvány szerint a mérést (23,0 ± 0,5) °C hőmérsékleten kell végezni, illetve a mérési eredményt erre a hőmérsékletre kell átszámítani.

Festék fedőképességének meghatározása sakktáblás módszerrel

A felhasználásra alkalmas viszkozitású festéket néhány azonos színű és vastagságú üveglemezre hordják fel több rétegben, különböző rétegvastagságban. Száradásuk után sakktáblaszerűen, fehér-fekete négyzetekre osztott kontrasztlemezre helyezik az üveglemezeket, és megállapítják azt a legkevesebb festékkel készült bevonatot, amely a fekete-fehér négyzetes beosztást éppen elfedi. A felhasznált festék tömegének és a felület nagyságának ismeretében a fedőképesség számítható.

Fedőképesség az az 1 m^2 felületre, felhasználásra kész állapotban, egyenletes rétegben felhordott legkisebb festékmennyiség grammban kifejezve, amelynek felhordása után a felület eredeti színe már nem látszik át.

Attól függően, hogy az ehhez szükséges festékmennyiséget felhordás után azonnal, vagyis nedves állapotban, vagy csak teljes száradás után mérik, különbség tehető nedves és száraz fedőképesség között. A két különböző fedőképesség-érték a festék szárazanyag-tartalmának ismeretében sem számítható át minden esetben, mert az oldószer eltávozása miatt megváltozik a pigment és a lakk törésmutatójának viszonya, és ezzel együtt a festék fedőképessége is.


1
2
3
4

Tapadás vizsgálat négyzet-metszéssel

667.613:620.179.4

Magyar Népköztársaság  Országos Szabvány	FESTÉKBEVONATOK ÉS -BEVONATRENDSZEREK VIZSGÁLATA A tapadás meghatározása négyzet- és párhuzamos metszéssel	MSZ 9640/25—1989 Az MSZ 9640/25—1986 helyett L 29

Visszavont szabvány

Испитание красочных покрытий и системи покрытий. Определение адгезии паралелльными и квадратными рисками

Test of paint coatings and coating systems. Determination of adhesion by square net and parallel cutting

---

Az állami szabvány hatályára vonatkozó rendelkezéseket a szabványosításról és a minőségügyről szóló 78/1988. (XI. 16.) MT rendelet 5—12. §-ai tartalmazzák.

Méretek mm-ben

E szabvány tárgya a lakk- és festékbevonatok, bevonatrendszerek (a továbbiakban: bevonatok) a hordozófelülethez vagy az előző réteghez való tapadásának (adhéziójának) meghatározása, négyzet- és párhuzamos metszéssel.

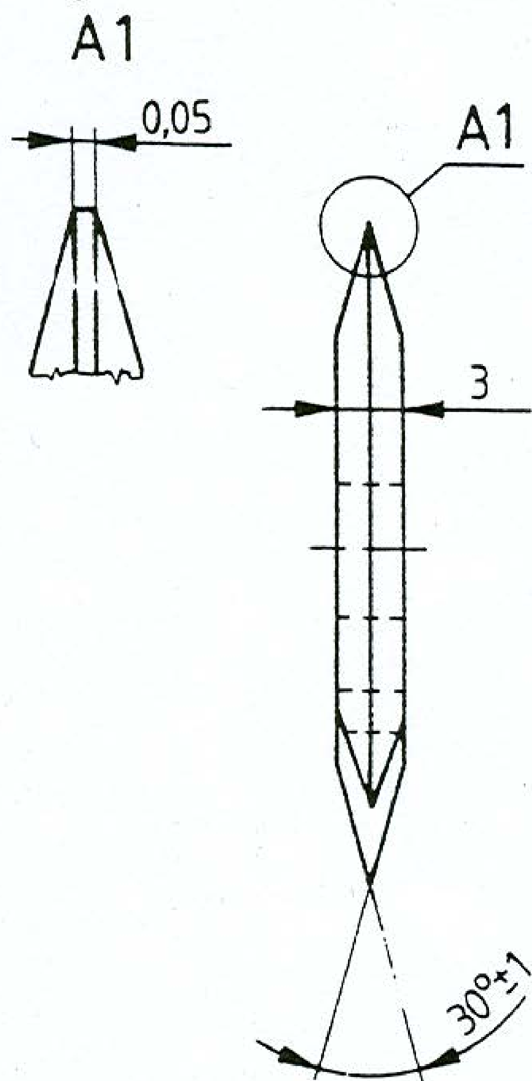
1. A MÓDSZER ELVE

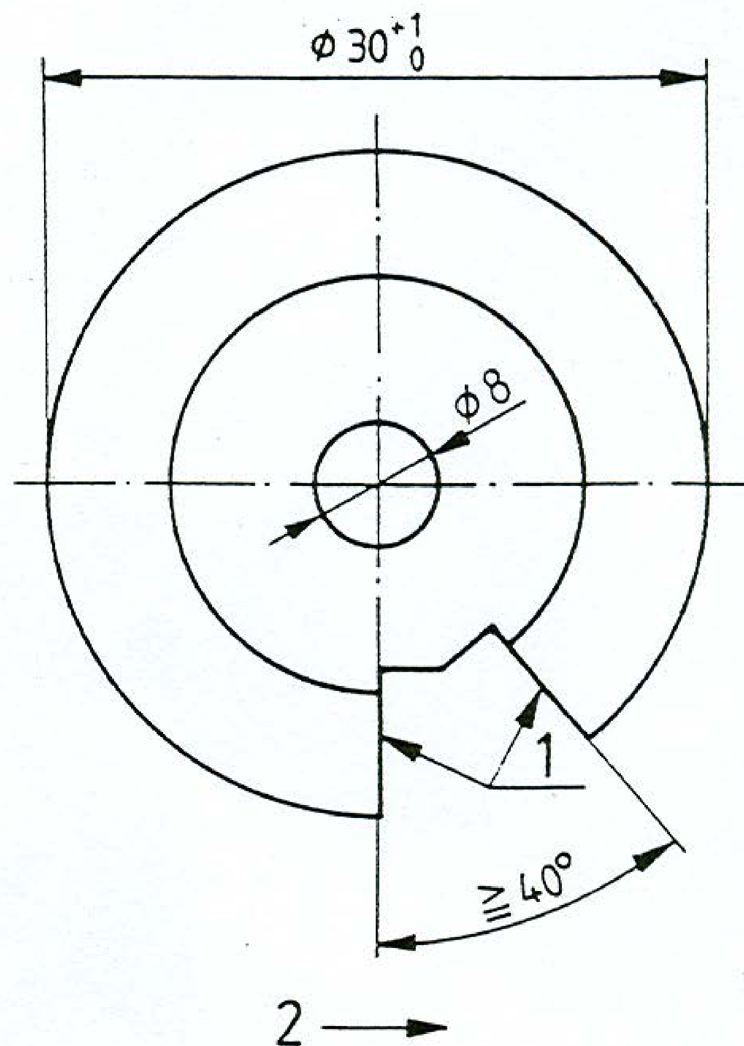
A bevonatot az 1. ábra szerinti élkiképzésű vágóeszközzel, egymástól előírt távolságokban, egyenes vonalban (vizsgálat párhuzamos metszéssel), vagy a párhuzamos

3. A PRÓBALEMEZ KÉSZÍTÉSE ÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

A vizsgálathoz — egyéb előírás hiányában — az MSZ 9640/1 előírásai szerint előkészített felületen, egyenletes szárazréteg-vastagságú bevonatot kell kialakítani. A próbalemezt a vizsgálat megkezdése előtt az MSZ 9640/20 szerint kondícionálni kell.

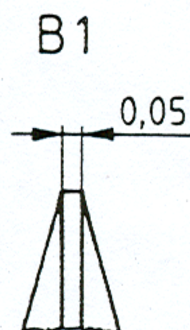
4. VIZSGÁLAT

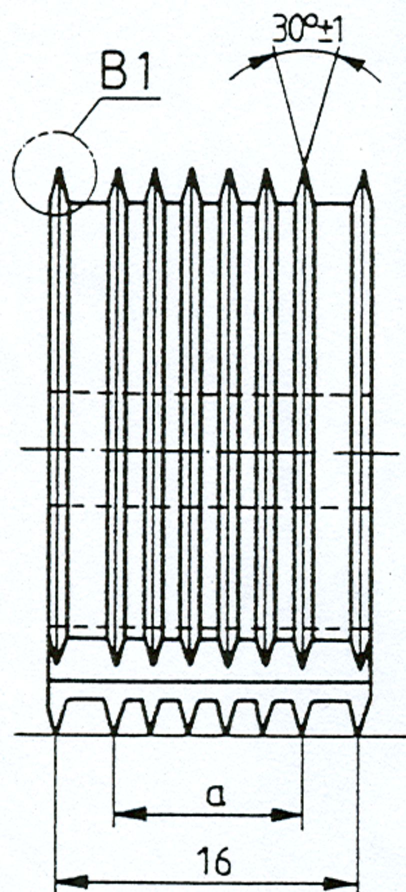


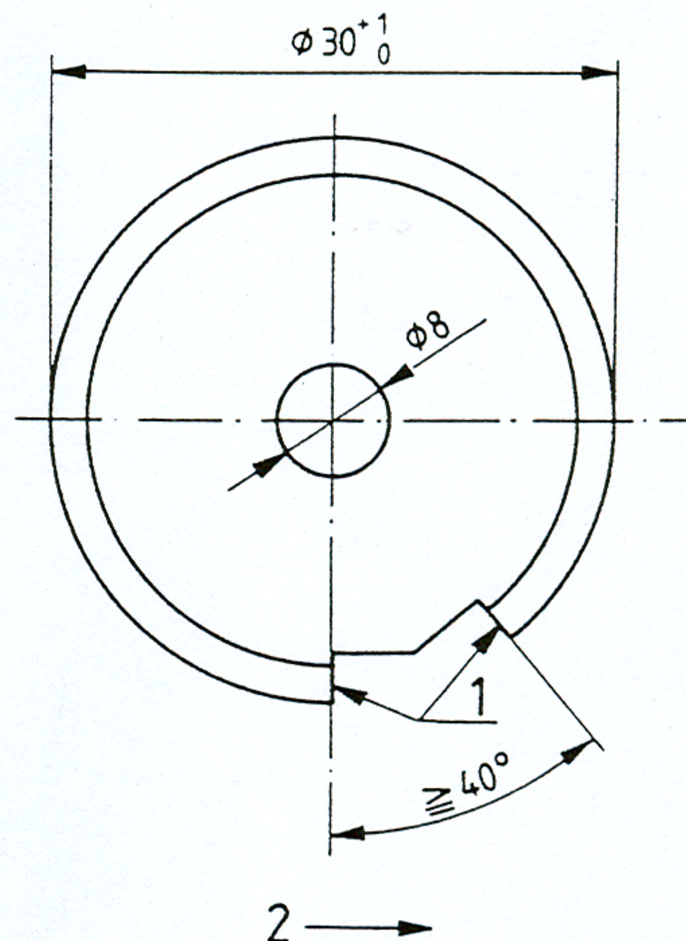


1 Élezési felület
2 A metszés iránya

1. ábra
A vágóeszköz és élkiképzése



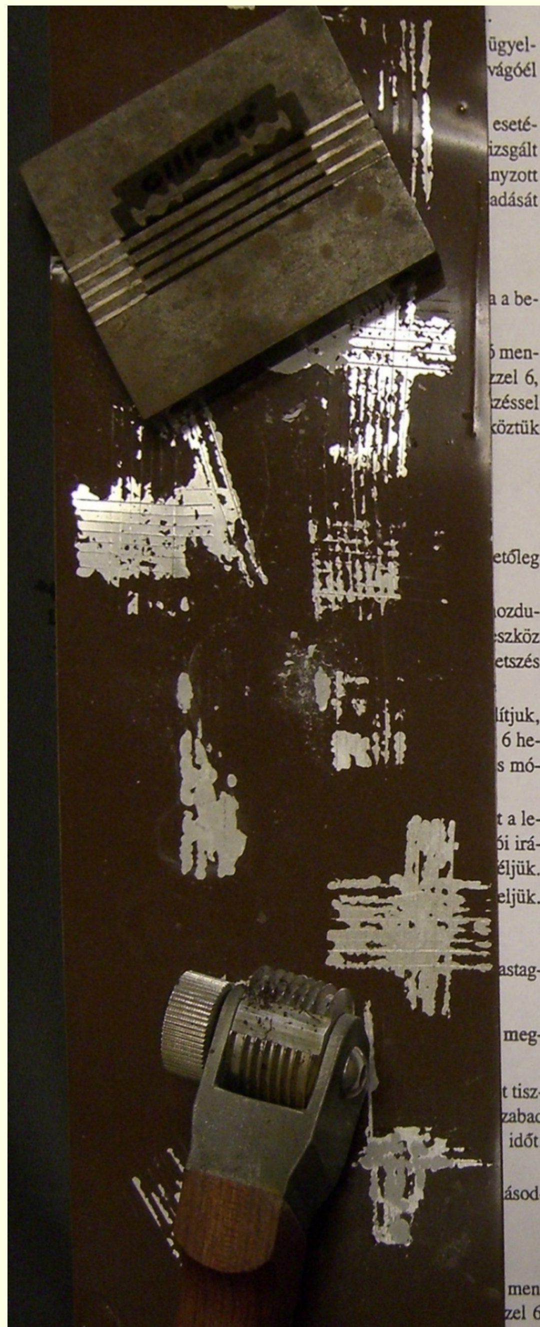




Vágóélek távolsága mm	a mm
1	5
2	10

1 Élezési felület
2 A metszés iránya

2. ábra
A többkéses vágóeszköz és élkiképzése



hossza legalább 20 mm legyen.

Ezután a metszésekkel párhuzamosan a felületre ragasztószalagot ragasztunk úgy, hogy annak egyik vége szabadon maradjon, majd a szalagot a felületről egyetlen, gyors mozdulattal letépjük.

A megtisztított felületet az 5. fejezet szerint értékeljük.

5. A VIZSGÁLATOK ÉRTÉKELÉSE

5.1. Négyzetmetszéssel végzett vizsgálat értékelése

A tapadási fokozatot a rács alakú és megtisztított metszések képének összehasonlításával, az 1. táblázat alapján határozzuk meg nagyító segítségével.

1. táblázat

Tapadási fokozat	A bevonat felületének képe	A bevonat felületének állapota a négyzetmetszések elkészítése és a bevonat megtisztítása után
0		A metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a metszések szélei simák, élesek, levált bevonatdarabok nem láthatók.
1		A metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek)nek legfeljebb 5%-a vált le.
2		A metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek)nek legfeljebb 5—15%-a vált le, csíkok vagy négyzetek alakjában.
3		A metszések mentén vagy azok kereszteződésében a rács felületét borító réteg(ek)nek legfeljebb 15—35%-a vált le, csíkok vagy négyzetek alakjában.
4		A metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek)nek legfeljebb 35—65%-a vált le, csíkok vagy négyzetek alakjában.
5		A metszések mentén vagy azok kereszteződésénél a rács felületét borító réteg(ek) csíkok vagy négyzetek alakjában a felület több, mint 65%-ában levált(ak).

5.2. Párhuzamos metszéssel végzett vizsgálatok értékelése

A tapadási fokozatot a párhuzamos alakú és megtisztított metszések képének összehasonlításával a 2. táblázat alapján határozzuk meg nagyító segítségével.

201

Porozitás-fokozat	1 dm^2 felületen lévő hibahelyek száma
0	0
1	1 – 20
2	21 – 100
3	101 – 200
4	201 – 450
5	451-nél több

2010/11/5 9:01

Festékbevonatok pórusosságának és repedezettségének meghatározása



Magyar Népköztársaság Országos Szabvány	FESTÉKBEVONATOK ÉS -BEVONATRENDSZEREK VIZSGÁLATA Pórusosság és repedezettség meghatározása	MSZ 9640/31—1988 Az MSZ 9640/31—1977 helyett L 29

Visszavont szabvány

Испытание красочных покрытий и систем покрытий. Определение пористости и трещиности

Testing of paint coatings and coating systems. Determination of porosity and crackedness

1. FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

1.1. **Pórusok:** a bevonat felületétől kiinduló, legtöbbször csatornaszerűen a hordozóig hatoló, 1—100 μm átmérőjű hibahelyek.

Pórusosság: a bevonat 1 dm^2 nagyságú felületén lévő pórusok száma.

1.2. **Repedések:** a bevonat felületétől kiinduló, vonalszerűen, szálszerűen futó, legtöbbször a hordozóig hatoló, 1—100 μm szélességű hibahelyek.

Repedezettség: a bevonat 1 dm^2 nagyságú felületén lévő repedések száma.

2. ALKALMAZÁSI TERÜLET

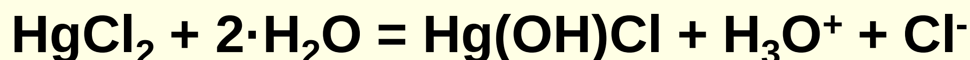
A vizsgálati módszer alkalmas:

— a bevonatok pórusosságának és repedezettségének meghatározására acélfelület esetén réz-szulfátos; alumínium-, magnézium- és cinkfelület esetén kadmium-szulfátos eljárással;

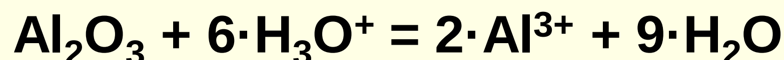
— meghatározott feltételek mellett mind laboratóriumban, mind a helyszínen, már készre festett termékek, illetve szerkezetek bevonatainak vizsgálatára.

Befestett alumínium lemezt karcoljunk meg. A megkarcolt lemez-felületre szűrőpapír koronggal vigyünk fel sósavas vízben oldott higany-kloridot (100 ml HCl + 30 g $HgCl_2$).

A higany-klorid vízben gyengén hidrolizál. A gyenge sav hatására a felületen lévő alumínium-oxid oldódik:

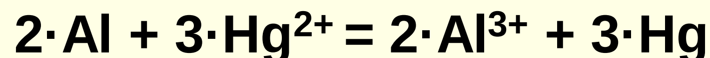


$$HgCl_2 + 2\cdot H_2O = Hg(OH)Cl + H_3O^+ + Cl^-$$



$$Al_2O_3 + 6\cdot H_3O^+ = 2\cdot Al^{3+} + 9\cdot H_2O$$

Az oxidréteg megbontása után az alumínium a higanyionokat redukálja és az alumínium lemezre a pozitívabb elektródpotenciálú higany válik ki:



$$2\cdot Al + 3\cdot Hg^{2+} = 2\cdot Al^{3+} + 3\cdot Hg$$

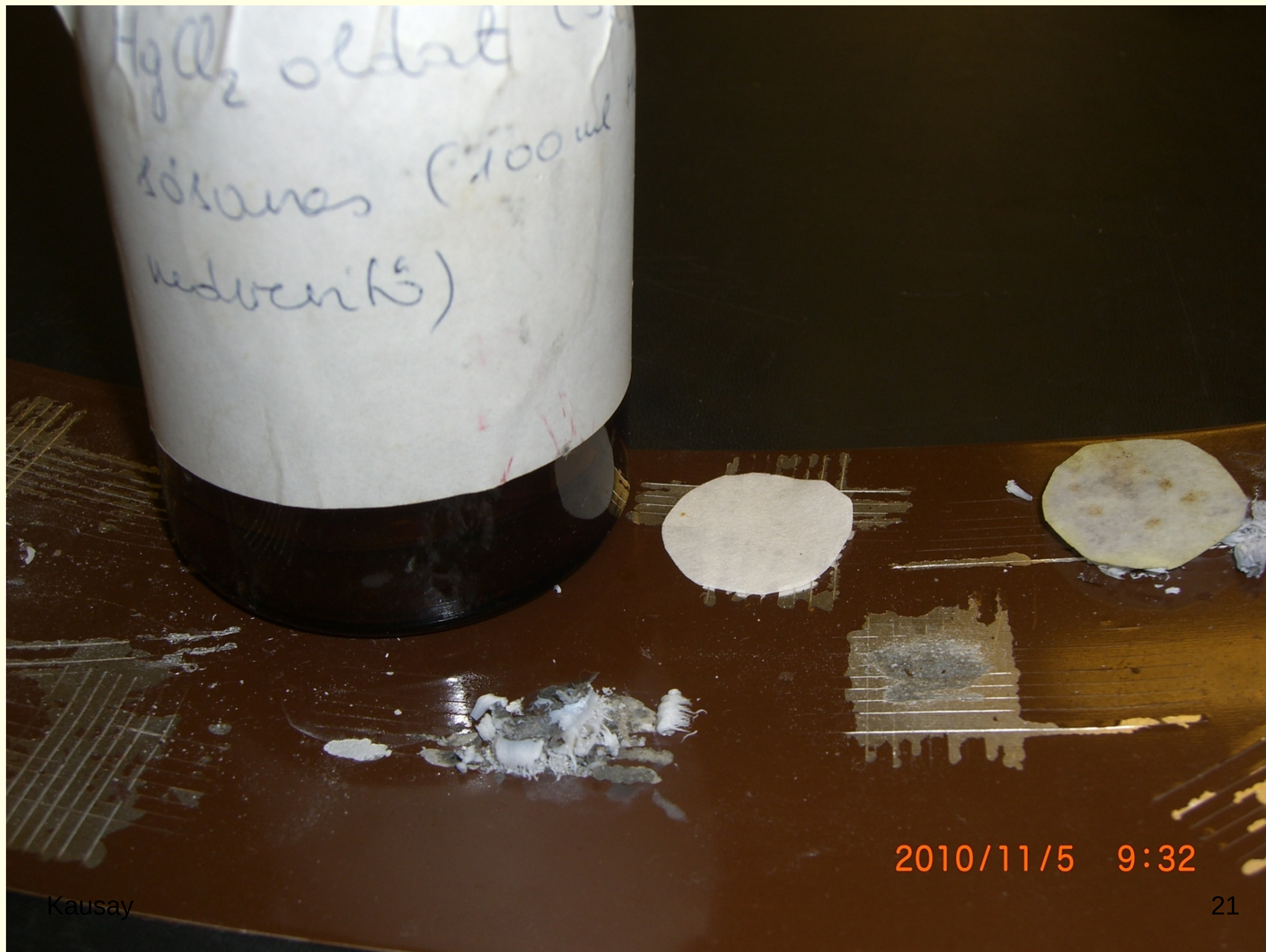
A higany oldja az alumíniumot (a negatívabb elektródpotenciálú alumínium korrodál), és a lemezen amalgám-cseppek alakulnak ki:

Hg + Al = HgAl (alumínium-amalgám)



Amalgám = Higanynak más fémekkel alkotott ötvözete

Levegővel érintkező alumínium lemez gyorsan oxidálódik, és az amalgám-cseppek felszínén finom por formájában alumínium-oxid keletkezik, amely a szűrőpapír korongot látványosan felemeli.


HgCl2 oldat
2010/11/5 9:32


2010/11/5 9:30


2010/11/5 11:16



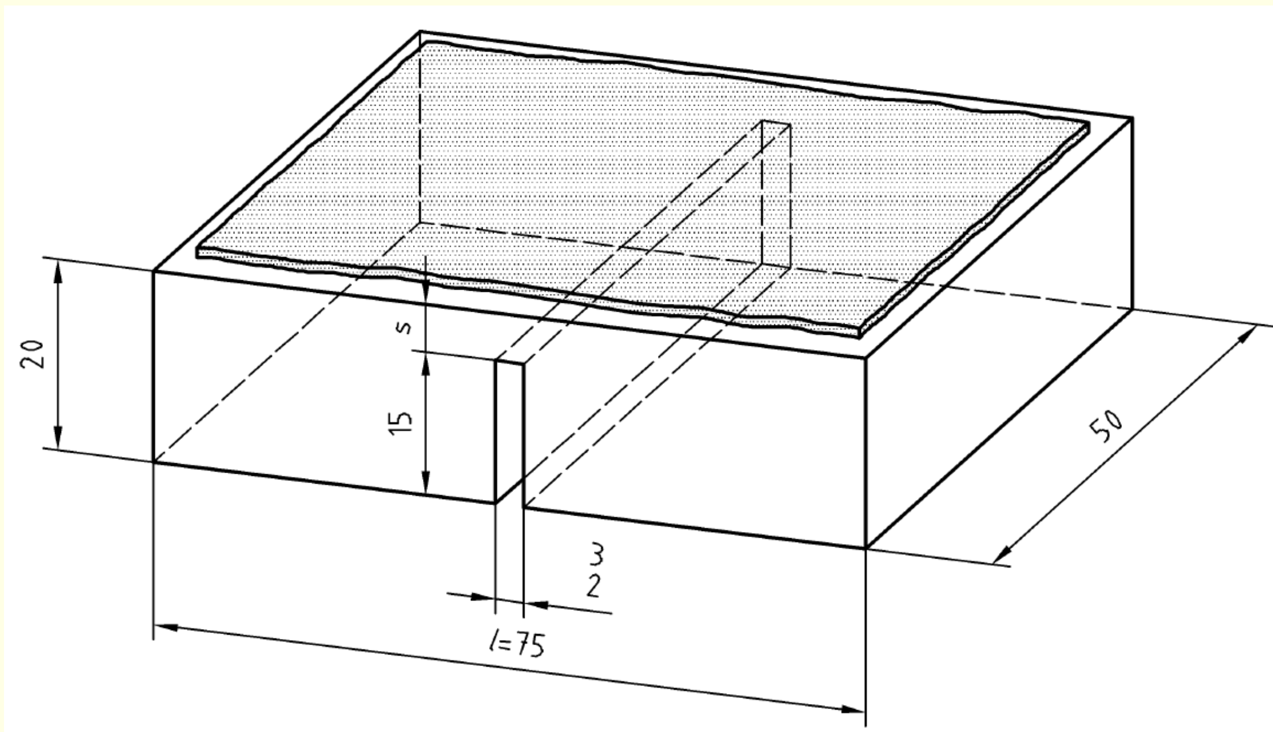


Bevonat repedés-áthidalóképességének vizsgálata betonon vagy habarcson

az MSZ EN 1062-7:2004 „ Festékek és lakkok. Bevonóanyagok és bevonatrendszerek kültéri falazatra és betonra. 7. rész: A repedéstömítő képesség meghatározása" című szabvány szerint

Hibásan fordított hivatalos szabványcím

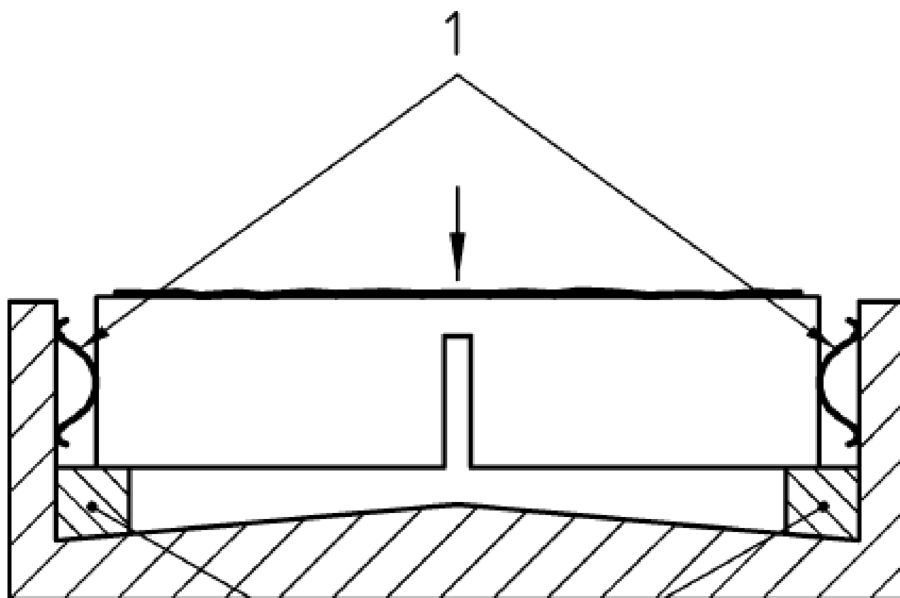
Az áthidalóképesség vizsgálata során a megrepesztett bevonatos próbatestet statikus vagy dinamikus terheléssel vizsgáljuk.

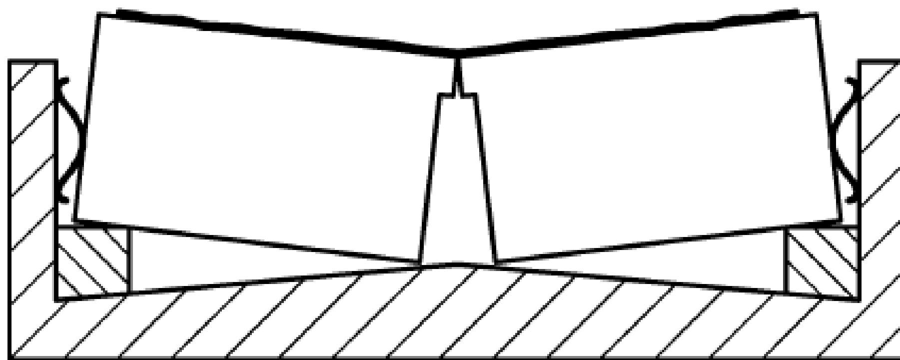


Első lépésként a bevonattal ellátott próbatestet 15 mm mélyen be kell metszeni.

A bemetszés szélessége 2 – 3 mm legyen.

Forrás: *M. Raumpach – J. Orlowsky*: Erhaltung von Betonbauwerken. Vieweg + Teubner / GWV Fachverlage GmbH. Wiesbaden, 2008.





Bevonat repedés-áthidalóképességének vizsgálata betonon vagy habarcson

Második lépésként a bemetszett próbatestet be kell repeszteni

1. **Rugók**
2. **Eltávolítható támaszok**

Ezt követi a tulajdonképpeni áthidalóképesség vizsgálat, amelynek során során a megrepesztett bevonatos próbatestet statikus (A módszer) vagy dinamikus (B módszer) terheléssel vizsgáljuk.

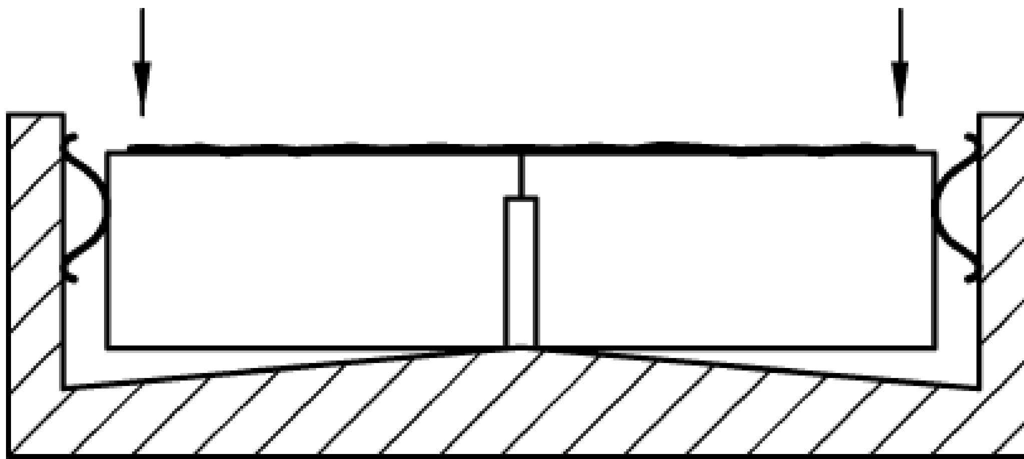
Repedés-áthidalóképességi osztályok és vizsgálati feltételek az MSZ EN 1062-7:2004 szabvány szerinti „A” vizsgálati módszer esetén

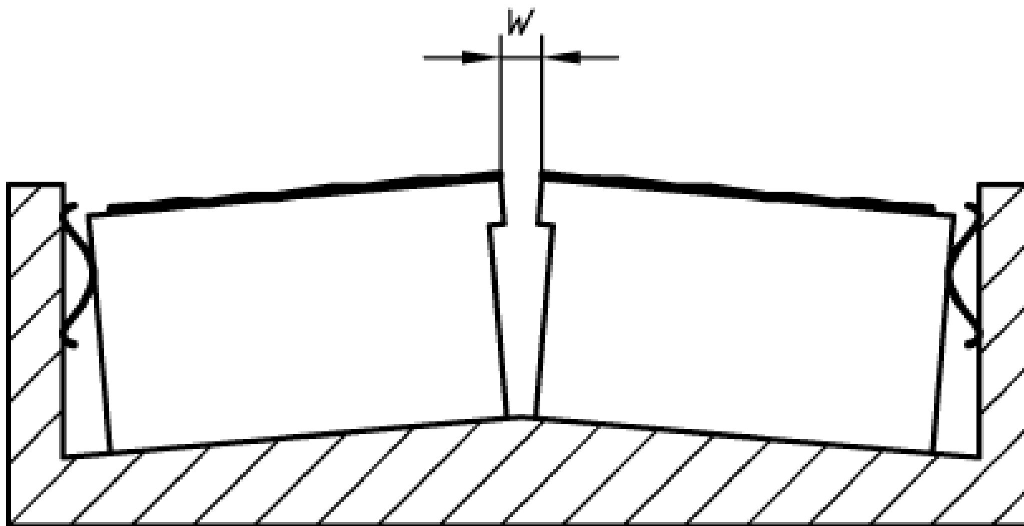
Klasse	Breite des rissüberbrückten Risses µm	Geschwindigkeit mm/min
A 1	> 100	-[a]
A 2	> 250	0,05
A 3	> 500	0,05
A 4	> 1250	0,5
A 5	> 2500	0,5

[a] Statischer Zugversuch

Klasse = Osztály
Breite des rissüberbrückten Risses = Áthidalt repedés szélessége
Geschwindigkeit = Sebesség
Statischer Zugversuch = Statikus húzóvizsgálat

A vizsgálati hőmérséklet az A1 osztályban 23 ºC, az A2 – A5 osztályban -10 ºC. Ezektől eltérő hőmérsékleten végzett vizsgálat esetén zárójelben meg kell adni a hőkérsékletet, például: A4 (-20 º)





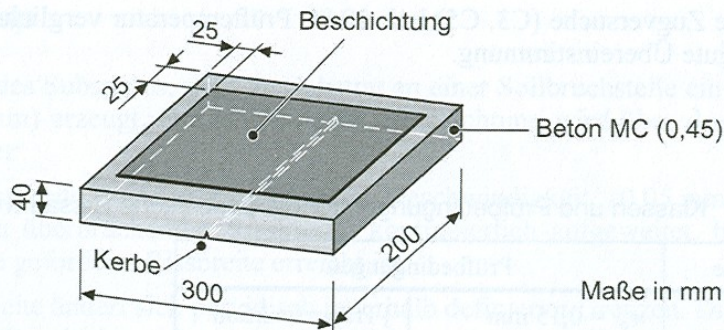
Bevonat repedés-áthidalóképességének vizsgálata betonon vagy habarcson

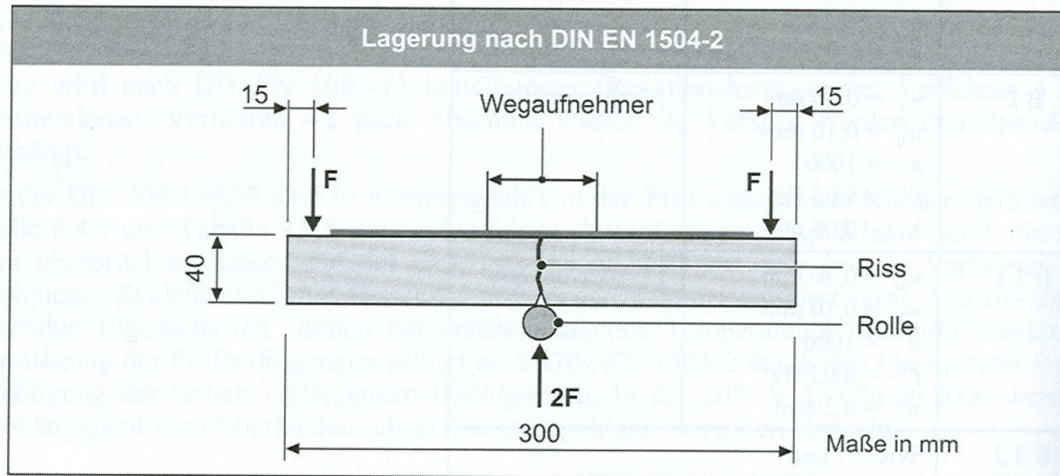
Hajlítóvizsgálat elrendezése az A1 osztálybeli vizsgálat esetén

A vizsgálat eredménye a beton vagy habarcs próbatest repedéstágassága (w), amelynél a bevonat elreped.

Bevonat repedés-áthidalóképességének vizsgálata betonon vagy habarcson

Az áthidalóképesség vizsgálata során a megrepesztett bevonatos próbatestet statikus terheléssel vizsgáljuk.





A2 – A5 osztálybeli módszer

A próbatestet 0,05 mm/perc vagy 0,5 mm/perc repedés-megnyílás sebességgel folyamatosan hajlítani kell addig, amíg a bevonat el nem reped, vagy amíg a repedés tágassága egy adott értéket el nem ér.

Forrás: ***M. Raumpach – J. Orlowsky*****: Erhaltung von Betonbauwerken. Vieweg + Teubner / GWV Fachverlage GmbH. Wiesbaden, 2008.**

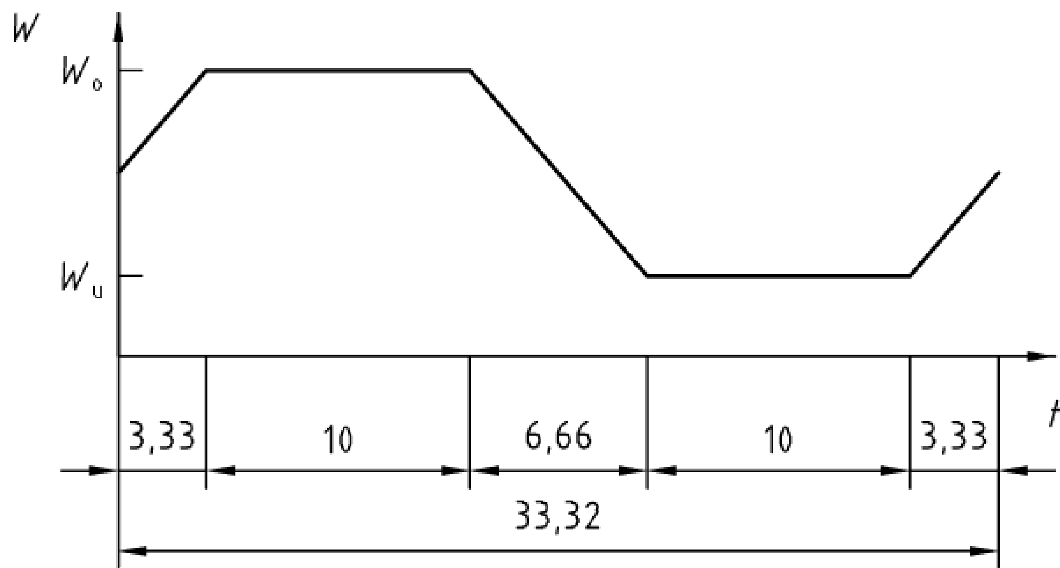
Repedéstágasság változása trapéz alakú dinamikus terhelés mellett, B1, B2, B3.1 és B4.1 osztálybeli vizsgálat esetén

Klasse	Prüfbedingungen	
B 1	w_o = 0,15 mm w_u = 0,10 mm n = 100 f = 0,03 Hz w = 0,05 mm	}Trapezfunktion
B 2	w_o = 0,15 mm w_u = 0,10 mm n = 1000 f = 0,03 Hz w = 0,05 mm	}Trapezfunktion
B 3.1	w_o = 0,30 mm w_u = 0,10 mm n = 1000 f = 0,03 Hz w = 0,2 mm	}Trapezfunktion
B 3.2	Wie 3.1 und w_L = ± 0,05 Sinusfunktion n = 20000 f = 1 Hz	
B 4.1	w_o = 0,50 mm w_u = 0,20 mm n = 1000 f = 0,03 Hz w = 0,30 mm	}Trapezfunktion
B 4.2	Wie 4.1 und w_L = ± 0,05 Sinusfunktion n = 20000 f = 1 Hz	

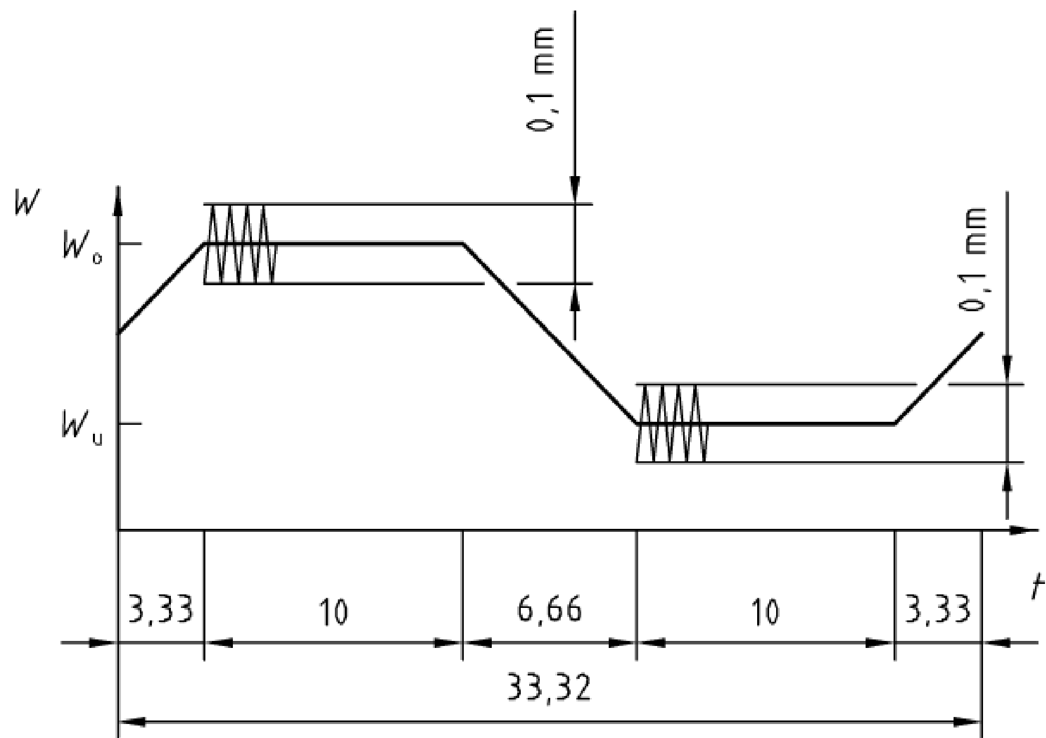
Legende
- f Frequenz
- n Anzahl der Zyklen
- w Änderung der Rissbreite
- w_L belastungsabhängige Rissbewegung
- w_o größte Rissbreite
- w_u kleinste Rissbreite

w = Repedéstágasság változása
w_L = Terhelésfüggő repedésmozgás
w_o = legnagyobb repedéstágasság
w_u = legkisebb repedéstágasság

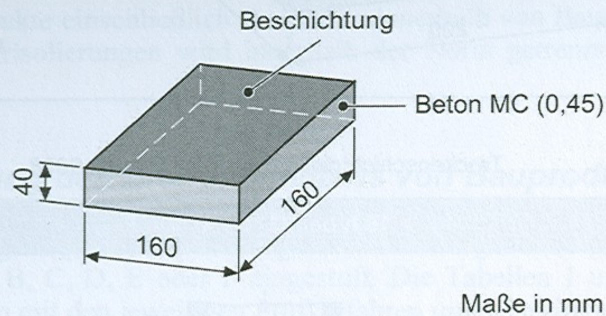
Forrás: ***M. Raumpach – J. Orlowsky*: Erhaltung von Betonbauwerken. Vieweg + Teubner / GWV Fachverlage GmbH. Wiesbaden, 2008.**



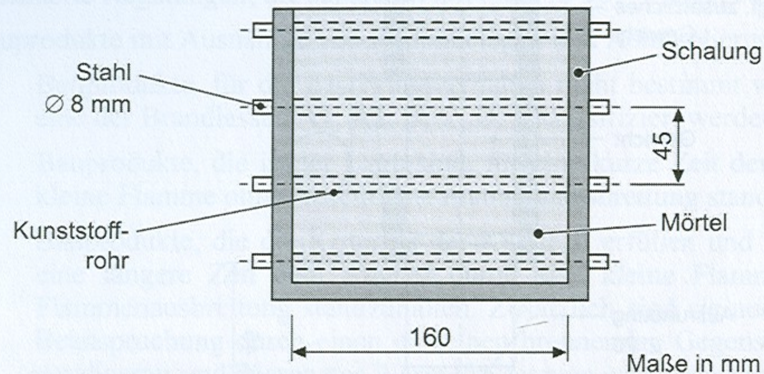
Repedéstágasság változása trapéz alakú dinamikus terhelés mellett, B1, B2, B3.1 és B4.1 osztálybeli vizsgálat esetén



Repedéstágasság változása szinuszos trapéz alakú dinamikus terhelés mellett, B3.2 és B4.2 osztálybeli vizsgálat esetén

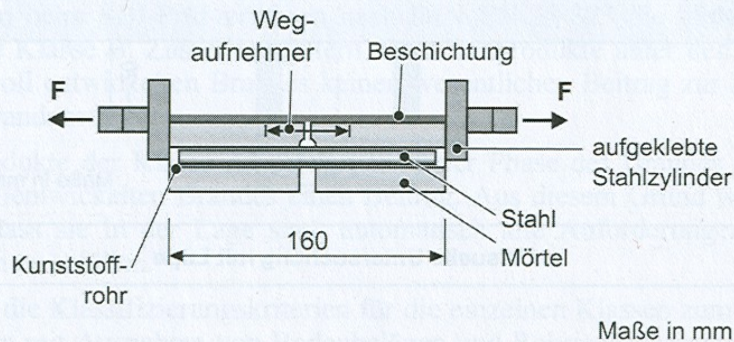


Dynamischer Zugversuch



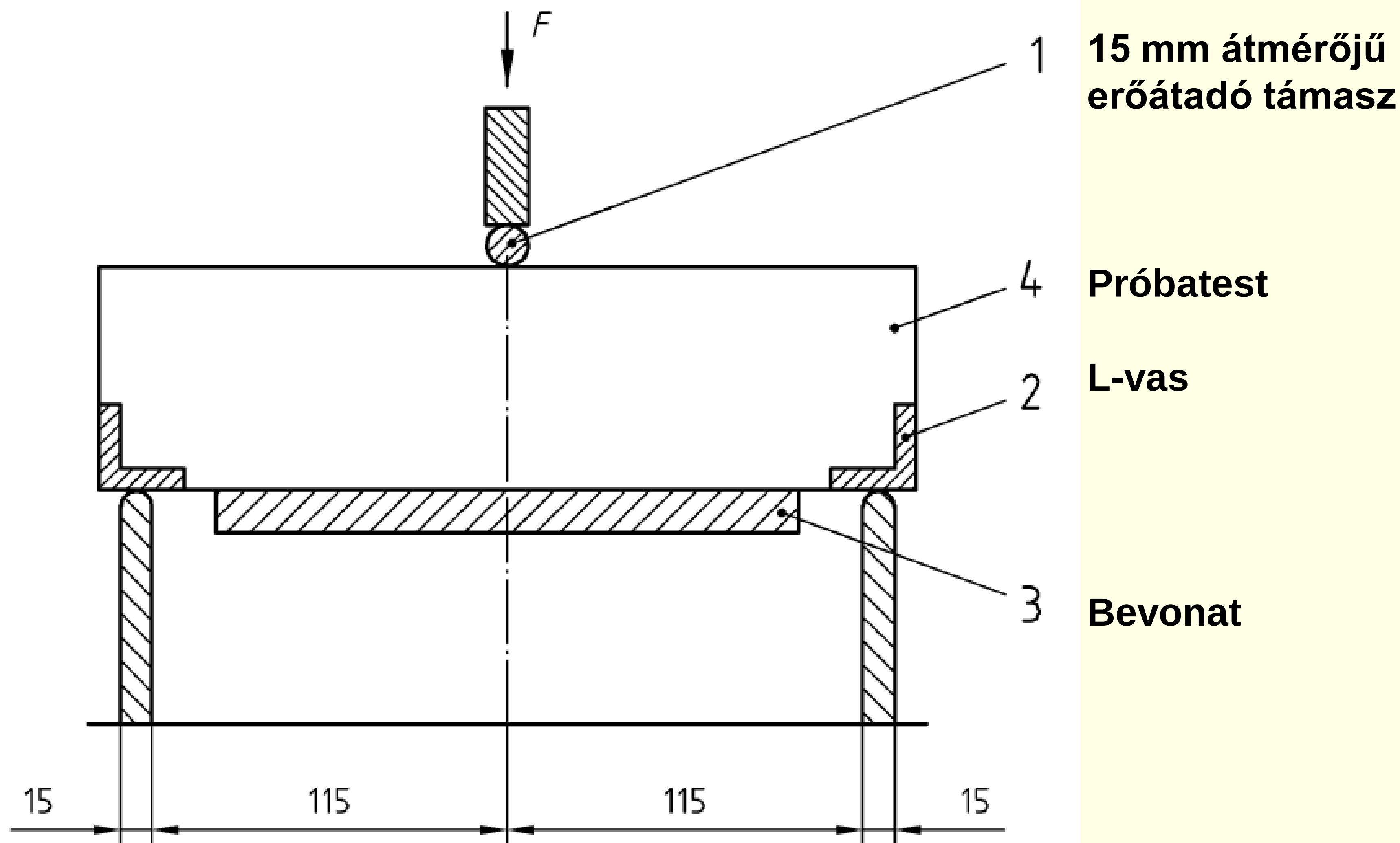
Lagerung nach DIN EN 1504-2

Probekörper wird in 4 Prismen 40 x 40 x 160 mm zersägt



Bevonat repedés-áthidalóképességének meghatározása betonon vagy habarcson „B" dinamikus pulzáló húzóvizsgálattal

Forrás: *M. Raumpach – J. Orlowsky*: Erhaltung von Betonbauwerken. Vieweg + Teubner / GWV Fachverlage GmbH. Wiesbaden, 2008.



15 mm átmérőjű erőátadó támasz

Próbatest

L-vas

Bevonat

Bevonat repedés-áthidalóképességének meghatározása betonon vagy habarcson „B” dinamikus pulzáló hajlítóvizsgálattal


2014/10/4 13:47


2014/10/4 13:48

FESTÉKEK

Forrás: http://hmika.freeweb.hu/Kemia/Html/Festek.htm

A festékek összetevői: *kötőanyagok* (más szóval filmképző anyagok)*, pigmentek, adalékok, töltőanyagok, hígítók*

Kötőanyagok

A festék fő alkotórésze a kötőanyag, nem illékony, világos, viszkózus (sűrű) folyadék. *A kötőanyagokat általában hígítják,* mert a tiszta kötőanyag nagyon gyakran túl sűrű ahhoz, hogy be lehessen dolgozni, és ezért oldószerrel fel kell hígítani, ez a kötőanyag-oldat.

Száradás után a kötőanyag kemény, szilárd filmet biztosít, amely magába foglalja a pigmenteket és töltőanyagokat, és szilárdan a felülethez köti ezeket.

A kötőanyag határozza meg a festék tulajdonságait: a tapadást, fényességet, keménységet, rugalmasságot és tartósságot.

A festékeket rendszerint a kötőanyag típusa szerint osztályozzák, például: szintetikus festék, nitrocellulóz festék, epoxi festék, stb.

Pigmentek

A pigmentek a festékek színét adó, a filmképző anyagokban (kötőanyagokban) *oldhatatlan*, finomra porított szilárd szemcsék, amelyek a kötőanyagba diszpergálnak (az egyik fázis részecskéi egyenletesen oszlanak el a másik fázisban).

A pigmentek lehetnek szervetlen eredetűek (mint például a titán-dioxid), és szerves eredetűek (mint például a ftalocianin).

Emellett a pigmentek testet is biztosítanak a festéknek, valamint befolyásolják a terülési jellemzőket, a festékfilm tartósságát.

A legfontosabb jellemzőik: szín, színező erő, színtartósság, fedőképesség, fényállóság, bizonyos esetekben a hőállóság.

A pigmentek nem színezékek. A **színezékek** szervetlen vagy szerves eredetűek, és ***feloldódnak*** a filmképző anyagokban (= kötőanyagokban).

- **Amíg az oldhatatlan *pigmentek***
a polimerek fedő színezését,

- **addig az oldható *színezékek***
a kristálytiszta polimerek
(PMMA = poli-metil-metakrilát,
PS = poli-sztirol,
PC = poli-karbonát)
színesen áttetsző formában való
előállítását

teszik lehetővé.

Általánosan használt pigmentek:

Fekete: természetes grafit, korom (vagyis finoman eloszlatott szén, csontszén használnak. A vas-oxid fekete (olcsó, főleg közbenső alapozóknál használt pigment)

Fehér: titán-dioxid (a legfontosabb), cink-oxid, cink-szulfid, cink-foszfát (korrózióvédő pigment)

Sárga: vas-oxid sárga (a legáltalánosabb), Hansa sárga (jó színerő, de rossz fedőképesség jellemzi), krómsárga (mérgező, ezért helyettesítése folyamatban van)

Vörös: vas-oxid vörös (a legáltalánosabb), toluidin vörös (jó színező, de rossz fedőképesség jellemző rá), mínium, kadmium vörös (ez utóbbi kettő jó minőségű pigment, de mérgezőek, ezért helyettesítésük folyamatban van)

Kék: ftalocianin kék (a legáltalánosabb), berlini kék (klasszikus, de még mindig használt pigment)

Zöld: ftalocianin zöld (a legáltalánosabb), króm-oxid zöld (nagyon jó minőségű pigment, bronz-zöld színárnyalatú), kromát zöld (mérgező, ezért helyettesítése folyamatban van)

Alumínium: tiszta alumínium pelyhek (védelem, és díszítés céljából használt pigment pl. hajókon, gépjárműveken)

Cinkpor: tiszta cinkpor (*a cinkporos festékek adják a legjobb védelmet az acélon*)

Adalékok

Az adalékokat kis mennyiségekben adják a festékhez, és a festék bizonyos tulajdonságainak hangsúlyozását vagy elnyomását szolgálják:

- **növelik a száradási időt (szárítók, katalizátorok),**
- **megelőzik a bőrösödést,**
- **megelőzik a kráterképződést,**
- **gátolják a habzást,**
- **javítják a tárolhatóságot,**
- **megelőzik a kiülepedést a dobozban.**

Töltőanyagok

A töltőanyagok is a kötőanyagba diszpergált oldhatatlan, finom porok.

Felhasználásuk célja, hogy sajátos szerkezetet biztosítson a festéknek, töltőképességet vagy testet adjanak az alapozóknak és kitteknek, valamint matt vagy tojáshéj fényt a fedőbevonatoknak.

A festékben használt töltőanyagok típusa és minősége határozza meg az olyan tulajdonságokat, mint a festék folyási tulajdonságai, az elérhető filmvastagság, csiszolhatóság.

Általánosan használt töltőanyagok

Kréta: Nagyon olcsó töltőanyag, főleg mattító anyagként használják. Puhasága miatt könnyen megsérül. A krétával mattított festékfilmeken karcolások fehér nyomot hagynak.

Kovaföld: Nagyon finom szilícium-dioxid részecskékből áll. Színtelen lakkok mattítására vagy a festék tixotrópiájának (kocsonyás állagból mechanikai behatásra cseppfolyósodik az anyag) növelésére lehet használni.

Polietilén viasz: A viaszokat nagyon jó mattító anyagként és a metál festékben az alumínium pigmentek stabilizálására használják.

Blanc fixe: Ezt a töltőanyagot kittekben és közbenső alapozókban használják a csiszolhatóság növelésére.

Habkő por: A habkő nagyon porózus anyag, ezért nagyon alacsony a sűrűsége. Főleg kittekben használják a vastag rétegek átkeményedésének javítására.

Talkum: A talkumban kicsi, pikkelyhez hasonló kristályok vannak, amelyek egymáson könnyen elcsúszhatnak, és a tető cserepeihez hasonló hatást adnak. Kittekben és alapozókban használják a vízállóság növelésére, ugyanakkor javítja a felhordhatóságát.

Hígítók

Gyakran az oldószer és a hígító megnevezést megkülönböztetés nélkül használják. Az oldószereket a szilárd vagy félig szilárd kötőanyagok oldására alkalmazzák, a hígítók a festékek és kötőanyagoldatok felhígítására alkalmasak.

A hígító illékony folyadék a festékben, amely felhasználás után elpárolog a festékfilmből.

Majdnem mindegyik festék tartalmaz hígítót. Ez rendszerint több vegyi anyag keveréke, amely számos kívánt tulajdonságot egyesít magában. Minden egyes festéknek megvan a saját, tipikus hígítója.

Tipikus hígítók: Lakkbenzin, xilol, butil-acetát, alkohol, víz

A hígító szerepe a festékben:

- elősegíti a kötőanyagokból, pigmentekből, adalékanyagokból homogén keverék kialakulását, és elősegíti a festék felhordását a felületre
- megfelelő viszkozitást ad a festéknek, amely lehetővé teszi a sima, egyenletes festékfilm kialakulását
- beállítja a festékfilm terülési viselkedését és száradási idejét. (Olyan festékrétegnél, amely túl gyorsan szárad, nincs elég idő arra, hogy sima, egyenletes réteggé terüljön szét. Ha túl lassan szárad, a függőleges részeknél megfolyhat, és sok port is felvesz. A megfelelő hígítók kombinálásával majdnem minden szükséges párolgási mértéket ki lehet dolgozni.)

Száradás = Filmképződés

Két különböző száradási (filmképződési) folyamatot különböztetünk meg:

Fizikai száradás = filmképződés fizikai folyamattal

Fizikai száradás során a festékfilm keménnyé és szilárddá válik, mert a hígító elpárolog a festékfilmből. Ekkor csak fizikai folyamatok játszódnak le: A fizikai változás visszafordítható folyamat, a szilárd festékfilmet az eredeti hígítókkal újból fel lehet oldani. A fizikai úton száradó festékek általában nagyon gyorsan száradnak, de alacsony szilárd testtartalommal rendelkeznek.

Fizikai úton száradó festékek:

- **Diszperziós falfestékek (A diszperziós fal*festékek*ben a *kötőanyag* nincs feloldva a higítóban, hanem tapadós felületű gömbökként diszpergálva található benne. Amikor a *hígító,* általában víz eltávozik, a kötőanyaggömbök összetapadnak és szilárd, kemény filmet képeznek. Ezt a festéket nem lehet újból vízzel feloldani, de egy ideig vízérzékeny lesz),**
- **vinilkopolimer festékek,**
- **nitrocellulóz festékek,**
- **akril lakkok.**

Kémiai száradás = filmképződés kémiai átalakulással

Kémiai száradás során a festékfilm keménnyé és szilárddá válik, mert vegyi reakció lép fel két (vagy több) komponens között a festékben, vagy a festék és a levegőben levő oxigén között.

Mivel ezek a festékek hígítókat is tartalmaznak, bizonyos fizikai száradás is végbemegy a kémiai száradással párhuzamosan, de ez kevésbé jelentős.

Mivel kémiai száradás után a festék eredeti komponensei új anyaggá alakulnak át, a kémiai száradás *nem visszafordítható*, és a kémiai száradás útján megszilárdult festékeket *nem lehet többé feloldani*.

A kémiai száradás általában lassú folyamat, és/vagy a festékfilm felmelegítésére van szükség.

A kémiai úton száradó festékek magas testtartalommal rendelkezhetnek, és kitűnő töltést biztosítanak.

Kémiai úton száradó festékek:

- **természetes olajok (levegőben lévő oxigénnel lépnek reakcióba): lenolaj, szójaolaj, tungolaj** (a tungolajat egy Dél-Amerikában és Kínában honos fa magvából préselik, kiválóan használható fa felületek kezelésére kültéren és beltéren egyaránt, hagyományosan hajódeszkák felületkezelésére használták)**,**
- **szintetikus gyanták (alkidok = alkohol + zsírsav),**
- **beégetős zománcok (magas hőmérsékleten lépnek reakcióba),**
- **kétkomponensű festékek (felhasználás előtt keverik össze a külön edényben forgalmazott, reakcióba lépő két anyagot, a bázis festéket és a térhálósító adalékot, melyek térhálósított molekulaszerkezetet hoznak létre): poliuretán (PUR) és az epoxi alapú festékek.**

Forrás: http://hmika.freeweb.hu/Kemia/Html/Festek.htm


Homlokzat festés szórással

Homlokzat festés szórással



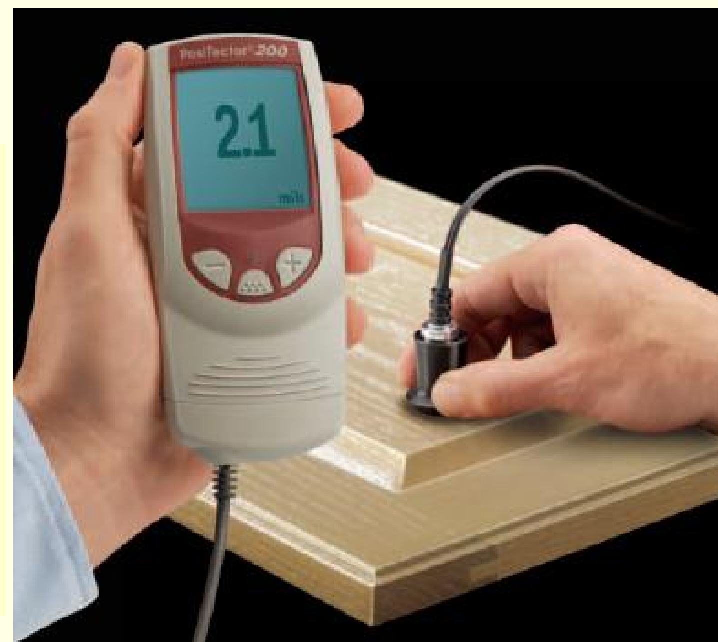
BEVONATOK RÉTEGVASTAGSÁGÁNAK MÉRÉSE

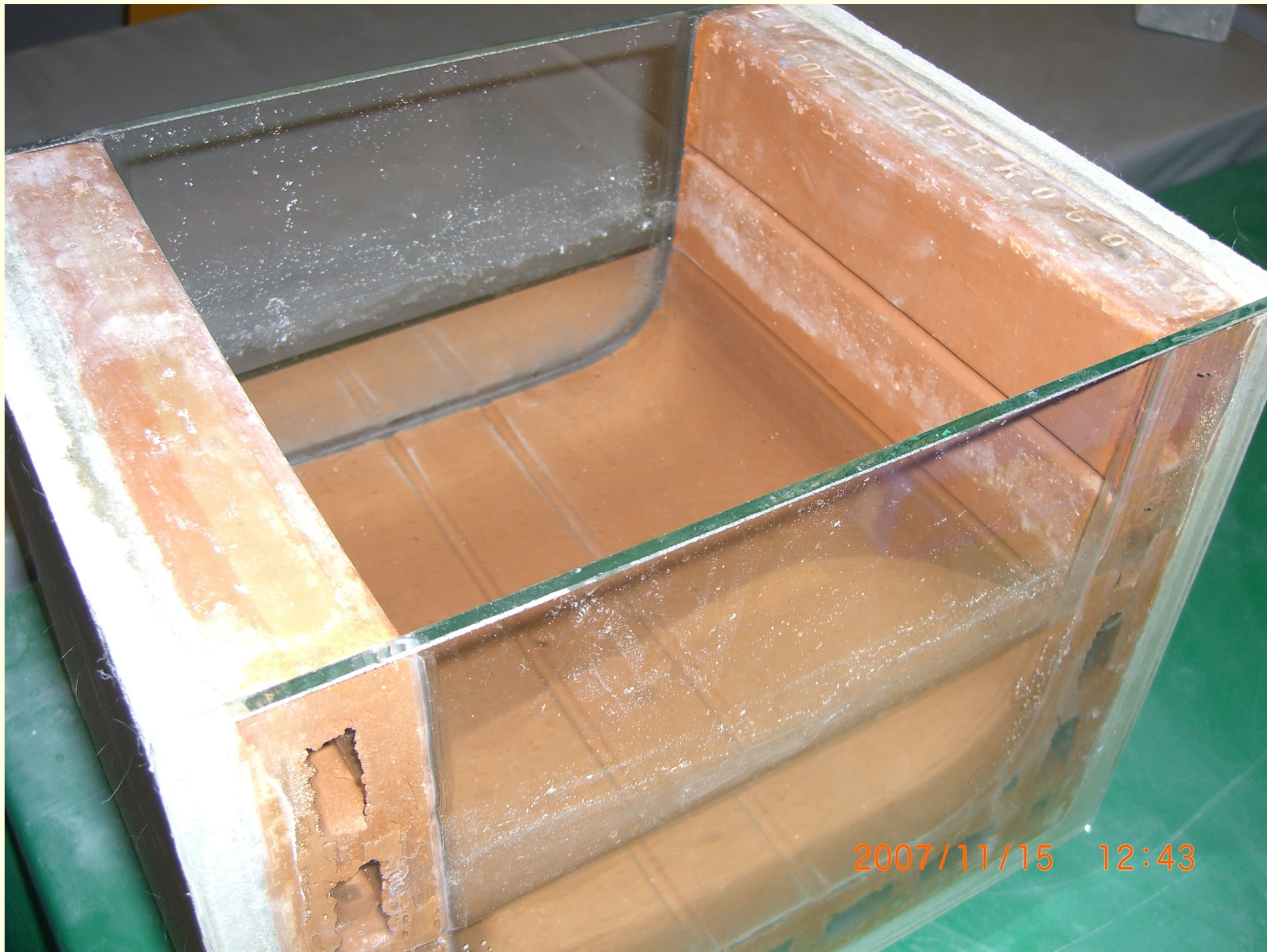
Nemzetközi szabvány: MSZ EN ISO 2808:2007
Festékek és lakkok. A rétegvastagság meghatározása



DeFelsko PosiTector sorozat

Ultrahangos roncsolásmentes réteg-vastagságmérő készülékek műanyagra, üvegre, fára, betonra stb. felhordott bevonatok mérésére. Rétegrend mérés is lehetséges (3, illetve 5 rétegig). A mérhető rétegvastagság 8 μm-től több mm-ig terjed.





Vízzáró vakolat kísérlet a BME Építőanyagok Tanszék laboratóriumában (*Józsa Zs. – Nemes R.*)

Forrás: WACKER katalógus (1992)

Víz által okozott károk	optikai károk	mechanikai károk
Nedvességfoltok a homlokzaton	+	–
Fal átnedvesedése	+	+
Piszkolódás	+	–
Repedés	+	+
Sókivirágzás	+	+
Mészkimosódás	+	–
Kötőanyag lebomlása: kő szétmállása	+	++
Mikroorganizmusok terjedése	+	+
Fagykárok	+	++
Lepattogzások: vakolat, festés	+	++
Rossz hőszigetelés	–	*

*gazdasági károk, a magasabb fűtési költségen keresztül

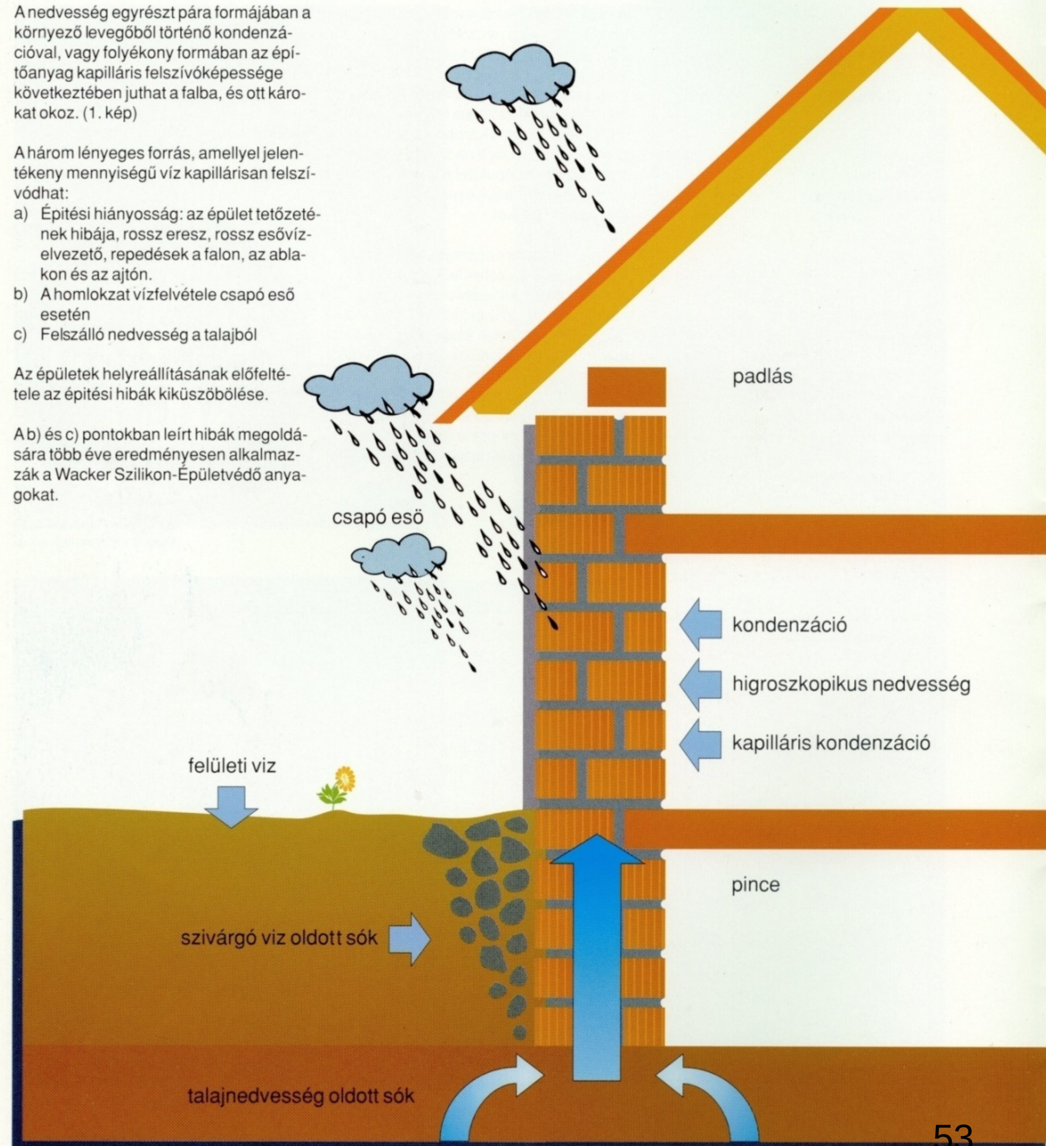
A nedvesség egyrészt pára formájában a környező levegőből történő kondenzációval, vagy folyékony formában az építőanyag kapilláris felszívóképessége következtében juthat a falba, és ott károkat okoz.

A három lényeges forrás, amellyel jelentékeny mennyiségű víz kapillárisan felszívódhat:

> **a) Építési hiányosság: az épület tetőzetének hibája, rossz eresz, rossz esővíz-elvezető, repedések a falon, az ablakon és az ajtón;**
>
> **b) A homlokzat vízfelvétele csapó eső esetén;**
>
> **c) Felszálló nedvesség a talajból;**

Az épületek helyreállításának előfeltétele az építési hibák kiküszöbölése.

A b) és c) pontokban leírt hibák megoldására több éve eredményesen alkalmazzák a Wacker Szilikon épületvédő anyagokat.



1. kép: A vizfelvétel mehanizmusai épületeknél

A régi épületek helyreállításakor és a műemlék épületek gondozásakor azzal szembesülünk, hogy minden épületnél különböző a károsodás mértéke és oka. Ezért nem készíthetünk a régi épületek helyreállításáról sémákat, hogy "előre gyártott" munkatervek alapján dolgozhassunk. Minden objektumhoz egy "méretre szabott" külön tervet kell kidolgozni. Ehhez nagy szakértelemre van szükség.

Az észszerű, eredményes művelet elvégzéséhez a következő eljárások betartása szükséges:

A) A kár jellegének és mértékének vizsgálata: a tényleges állapot meghatározása;

B) A kár okainak meghatározása (ezeket kell kiküszöbölni);

C) A kívánt állapot meghatározása, tehát meg kell adni a helyreállítás után elérendő állapotot (építészek feladata);

D) Az A) – C) pontokból szükségszerűen adódnak a kivitelezendő munkák, ezeket tervbe kell venni:

Intézkedési terv és kivitelezés.

A régi épületek helyreállításakor és a műemlék épületek gondozásakor az előtt a dilemma előtt állunk, hogy minden épületnél különböző a károsodás mértéke és oka. Ezért nem készíthetünk a régi épületek helyreállításáról sémákat, hogy "előregyártott" munkatervek alapján dolgozhassunk. Minden objektumhoz egy "méretreszabott" külön tervet kell kidolgozni. Ehhez nagy szakértelemre van szükség.

Egy ésszerü, eredményes művelet elvégzéséhez a következő eljárások betartása szükséges:

A A kár jellegének és mértékének vizsgálata: a tényleges állapot meghatározása

B A kár okainak meghatározása (ezeket kell kiküszöbölni)

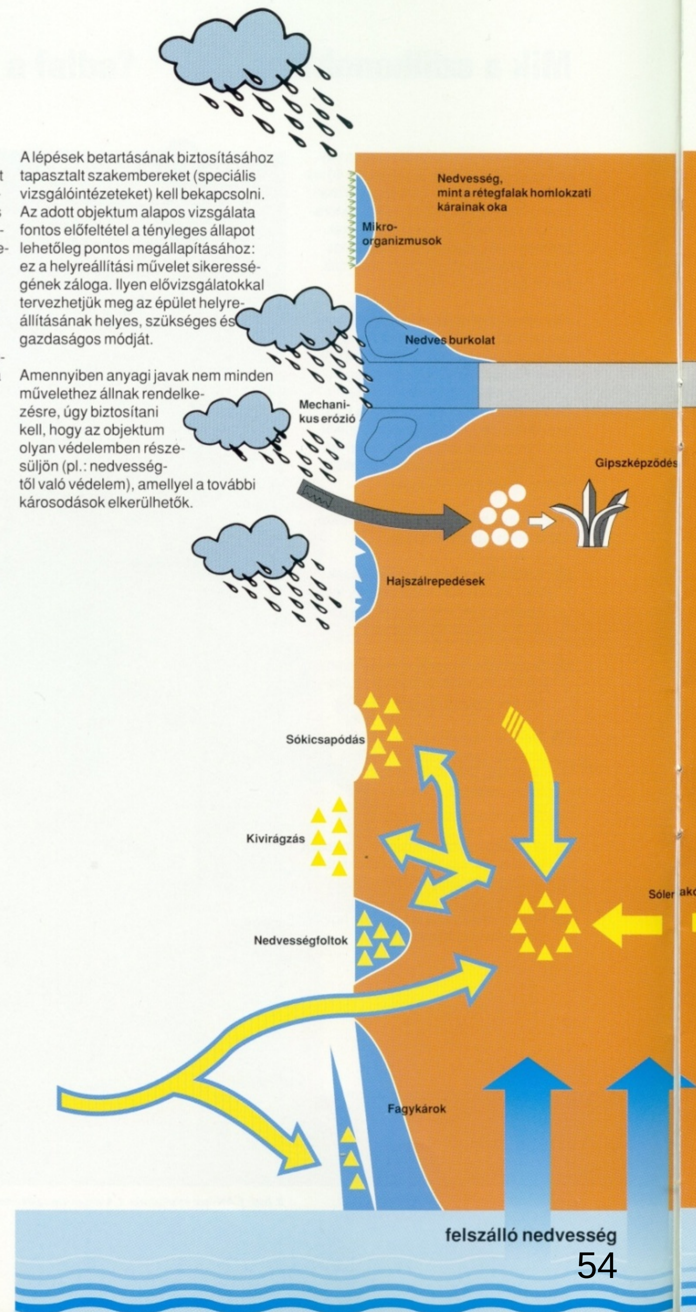
C A kívánt állapot meghatározása, tehát meg kell adni a helyreállítás után elérendő állapotot (épitészek feladata)

D Az a-c pontokból szükségszerűen adódnak a kivitelezendő munkák, ezeket tervbe kell venni.

- Az alkalmazandó anyagok és segédanyagok meghatározása
- A munka folyamatának pontos leírása
- A munkafokozatok időtervének megadása (betartandó várakozási idők)
- A munkák elvégzése állandó szakfelügyelet mellett (utasítási jogkörrel)
- A munka átvétele ellenőrzéssel
- A munka dokumentációja az esetleg később szükséges helyreállítási munkákhoz

A lépések betartásának biztosításához tapasztalt szakembereket (speciális vizsgálóintézeteket) kell bekapcsolni. Az adott objektum alapos vizsgálata fontos előfeltétel a tényleges állapot lehetőleg pontos megállapításához: ez a helyreállítási művelet sikerességének záloga. Ilyen elővizsgálatokkal tervezhetjük meg az épület helyreállításának helyes, szükséges és gazdaságos módját.

Amennyiben anyagi javak nem minden művelethez állnak rendelkezésre, úgy biztosítani kell, hogy az objektum olyan védelemben részesüljön (pl.: nedvességtől való védelem), amellyel a további károsodások elkerülhetők.



6

- **Az alkalmazandó anyagok és segédanyagok meghatározása**
- **A munkafolyamatának pontos leírása**
- **A munkafokozatok időtervének megadása (betartandó várakozási idők)**
- **A munkák elvégzése állandó szakfelügyelet mellett (utasítási jogkörrel)**
- **A munka átvétele ellenőrzéssel**
- **A munka dokumentációja az esetleg később szükséges helyreállítási munkákhoz**

A lépések betartásának biztosításához tapasztalt szakembereket (speciális vizsgáló intézeteket) kell bekapcsolni. Az adott objektum alapos vizsgálata fontos előfeltétel a tényleges állapot lehetőleg pontos megállapításához: ez a helyreállítási művelet sikerességének záloga. Ilyen elővizsgálatokkal tervezhetjük meg az épület helyreállításának helyes, szükséges és gazdaságos módját.

Amennyiben anyagi javak nem minden művelethez állnak rendelkezésre, úgy biztosítani kell, hogy az objektum olyan védelemben részesüljön (pl.: nedvességtől való védelem), amellyel a további károsodások elkerülhetők.

Szilikonok alkalmazása a régi épületek helyreállításánál és a műemlékvédelemben.



Séma: Nedvesség által okozott károk a homlokzaton
Ok és a kár csökkentése

Harc a felszálló nedvesség ellen

Csak évszázadunk kezdete óta használunk az építkezésnél szigetelőfelületeket (pl. bitumenes papír...) az épületekben fellépő nedvesség vízszintes szigetelésére. A régi épületeknél, amelyeknek nincs ilyen szigetelésük, a felszálló nedvesség jelentős kárt okozhat: a vakolat és a festék lepattogzása, sókivirágzás... A nedves falak egészségtelen klímát okoznak és néhány épületet használhatatlanná tesznek.

Ezek a károk akkor lépnek fel, ha az épület alapsíkja a talajvízszint közelében húzódik, vagy agyagos talajnál, amely a csapadék földbe való elszivárgását megnehezíti. Míg ezt a nedvesség-problémát nem oldottuk meg, addig az épülethelyreállítas sikere csak igen rövid ideig tarthat.

Az épületet utólagosan, a földszinttel ill. a padlószinttel egy magasságban (a pincetető fölé) vízszintes szigeteléssel kell ellátni.

Tisztán optikailag nem lehet mindíg eldönteni, hogy az épület a felszálló nedvességtől szenved-e. Mielőtt elhatároznánk, hogy egy drága vízszintes szigetelést építünk be, megfelelő vizsgálatokkal (az épület nedvességegyensúlya, víztartalom, maximális vízfelvétel, higroszkópikus nedvesség...) tisztázni kell, hogy a károkat valóban a felszálló nedvesség okozza-e, vagy valami más az ok (magas sótartalom).

Az épületeknél felszálló nedvesség ellen a következő eljárásokat alkalmazzuk:

a) mechanikus eljárások *

b) elektrofizikai eljárások **

c) injektálási eljárások

* Feltétlenül konzultálni kell egy statikussal
** Ezen eljárások hatékonysága kétséges – több variáció lehetséges – és még nem is kellően bizonyított.

7

Harc a felszálló nedvesség ellen

Csak az 1900-as évek kezdete óta használunk az építkezésnél szigetelőfelületeket (pl. bitumenes papírt) az épületekben fellépő nedvesség vízszintes szigetelésére. A régi épületeknél, amelyeknek nincs ilyen szigetelésük, a felszálló nedvesség jelentős kárt okozhat: a vakolat és a festék lepattogzása, sókivirágzás stb. A nedves falak egészségtelen klímát okoznak és néhány épületet használhatatlanná tesznek.

Ezek a károk akkor lépnek fel, ha az épület alapsíkja a talajvízszint közelében húzódik, vagy agyagos talajnál, amely a csapadék földbe való elszivárgását megnehezíti. Míg ezt a vizesedést ki nem küszöböljük, addig az épület-helyreállítás sikere csak igen rövid ideig tarthat.

Az épületet utólagosan, a földszinttel, ill. a padlószinttel egy magasságban (a pincetető fölé) vízszintes szigeteléssel kell ellátni.

Tisztán szemrevételezéssel nem lehet mindig eldönteni, hogy az épület a felszálló nedvességtől károsodik-e. Mielőtt elhatároznánk, hogy egy drága vízszintes szigetelést építünk be, megfelelő vizsgálatokkal (az épület nedvességegyensúlya, víztartalom, legnagyobb vízfelvétel, higroszkópikus nedvesség stb.) tisztázni kell, hogy a károkat valóban a felszálló nedvesség okozza-e, vagy valami más az ok (például nagy sótartalom).

Az épületeknél felszálló nedvesség ellen a következő eljárásokat alkalmazzuk:

a) mechanikus eljárások *

b) elektrofizikai eljárások **

c) injektálási eljárások

*** Feltétlenül konzultálni kell egy statikussal**

**** Ezen eljárások hatékonysága kétséges - több variáció lehetséges – és még nem is kellően bizonyított.**

Ennél az eljárásnál a földszint, vagy még inkább a padló magasságában
(a pincetető fölött), fúrt lyukakon keresztül átitatjuk az épületet egy vízzáró folyadékkal.

A folyadékot általában nyomás alkalmazása nélkül juttatjuk a falba.

Nagy-Britanniában nyomásos eljárások is használatosak, itt 5 bar-ig terjedhet a felhasznált nyomás.

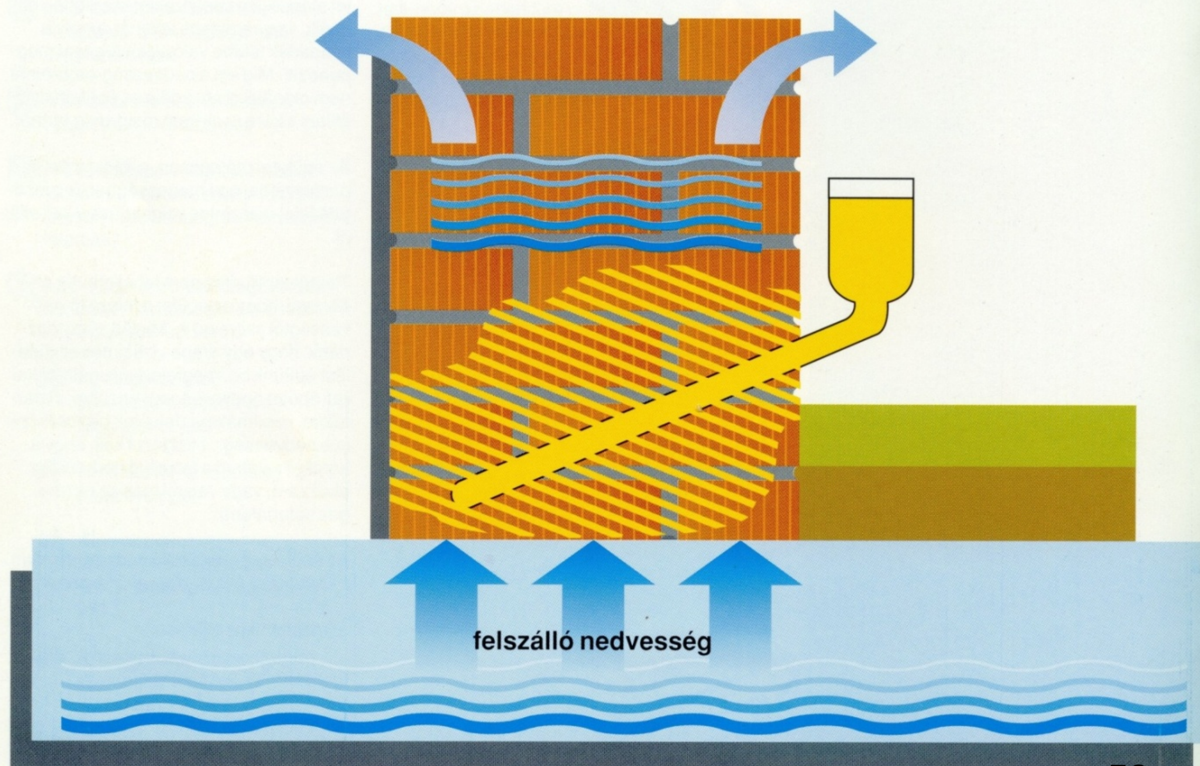
Az injektálási eljárás

Ennél az eljárásnál a földszint, vagy még inkább a padló magasságában (a pincetető fölött) átitatjuk az épületet egy vízzáró folyadékkal, fúrt lyukakon keresztül. (3. kép). A folyadékot általában nyomás alkalmazása nélkül juttatjuk a falba. Nagy-Britanniában nyomásos eljárások is használatosak, itt 5 bar-ig terjedhet a felhasznált nyomás.

A nyomás nélküli, ún. impulzusejárás során a falba befelé dőlő, ferde (20-30°) lyukakat fúrnak, miközben a habarcságyat 2-3-szor átfúrjuk. Ezeken a lyukakon de leginkább a habarcságyon keresztül a befecskendezett folyadék jól eloszlik (3. kép).

A lyukak egymástól való távolságát a mindenkori építési adottságok határozzák meg. Ez általában 10-15 cm. Néhány esetben ésszerű lehet kétsoros lyukelrendezést választani. Célszerű lehet még az épület belsejében a padlószint magasságában ill. a külső oldalon a földszint magasságában lyuksort fúrni.

Az injektáláshoz különböző termékeket használunk, amelyek vízben, alkoholban vagy benzinben oldódnak. Tapasztalatok



3. kép: A fal nyomás nélküli átitatása az injektáló folyadékkal.

A **nyomás nélküli, ún. impulzus eljárás** **során a falba befelé dőlő, ferde (20-30°) lyukakat fúrnak. Ezeken a lyukakon, de leginkább a habarcságyon keresztül a befecskendezett folyadék jól eloszlik.**

A lyukak egymástól való távolságát a mindenkori építési adottságok határozzák meg. Ez általában 10-15 cm. Néhány esetben ésszerű lehet kétsoros lyukelrendezést választani. Célszerű lehet még az épület belsejében a padlószint magasságában, ill. a külső oldalon a földszint magasságában lyuksort fúrni.

Az injektáláshoz különböző termékeket használunk, amelyek vízben, alkoholban vagy benzinben oldódnak. Tapasztalatok szerint ezek az alkalmazásra kerülő termékek csak akkor funkcionálnak, ha a fal injektálandó része nem túl nedves. Ebben a zónában a víztelítettség ne legyen 50-60 %-nál nagyobb. A gyakorlatban azonban a falazatok jóval nedvesebbek, amiért néhány vízszintes szigetelés nem a várt eredményt hozta.

Wacker-Chemie egy új injektálószert fejlesztett ki szilikon mikroemulziós koncentrátum bázison (SMK) Wacker-Silicon-Bautenschutzmittel "Wacker 550" néven. Ez a termék koncentrátumként kerül a munkálatok helyszínére és ott ivóvízzel 1:11 - 1:14 arányban hígítva injektálják a falba. A terméket a hígítás napján, 24 órán belül fel kell dolgozni.

A Wacker-Silicon-Bautenschutzmittel Wacker 550 vízzel való hígításánál nagyon kis részecskéjű mikroemulzió keletkezik, amely nemcsak a száraz, hanem a nedves építőanyagba is jól behatol és benne eloszlik. Még a gyakorlatilag vízzel telített falba injektálva is tökéletes szigetelést érhetünk el.

Az injektáló folyadék bevitele után a lyukakat habarccsal kell megtölteni.

Kísérő eljárásként fontos:

Vakolt épületeknél a vakolatot mind a külső, mind a belső oldalon a látható nedvesség szintje fölött 50 cm-re le kell verni, és a habarcsfugát 3-5 cm mélyen ki kell kaparni. Ezzel eltávolítjuk a felületen koncentrálódott sót.

A falat 4-6 hónapig száradni hagyjuk, így a fal maradék nedvességének nagy része kiszárad.

Az új vakolás nagy porozitású, víztaszító vakolattal (szanír-vakolat) történjen.

Vigyünk fel egy vízgőzáteresztő és víztaszító bevonatot (pl. mészfesték + szilikon impregnáló).

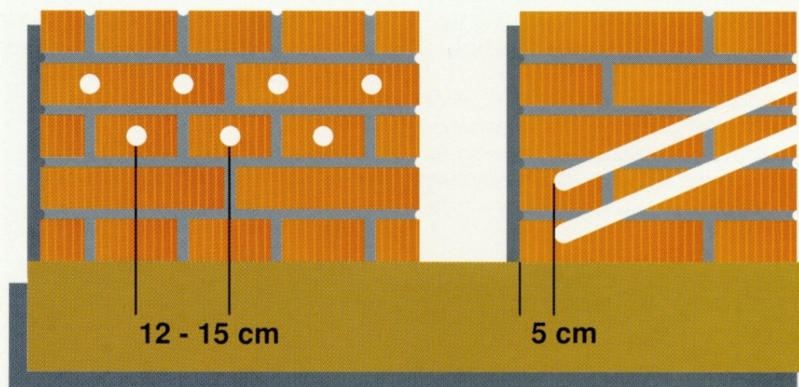
szerint ezek az alkalmazásra kerülő termékek csak akkor funkcionálnak, ha a fal injektálandó része nem túl nedves. Ebben a zónában a víztelítettség ne legyen 50-60 %- nál nagyobb. A gyakorlatban azonban a falzatok jóval nedvesebbek, amiért néhány vízszintes szigetelés nem a várt eredményt hozta.
Wacker-Chemie egy új injektálószert fejlesztett ki szilikon mikroemulziós koncentrátum bázison (SMK) Wacker-Silicone-Bautenschutzmittel "Wacker 550" néven. Ez a termék koncentrátumként kerül a munkálatok helyszínére és ott ivóvízzel 1:11 - 1:14 arányban higítva injektálják a falba. A terméket a higítás napján, 24 órán belül fel kell dolgozni.

A Wacker-Silicon-Bautenschutzmittel Wacker 550 vízzel való higításánál nagyon kis részecskéjű mikroemulzió keletkezik, amely nemcsak a száraz, hanem a nedves épitőanyagba is jól behatol és benne eloszlik. Még a gyakorlatilag vízzel telített falba injektálva is tökéletes szigetelést érhetünk el.

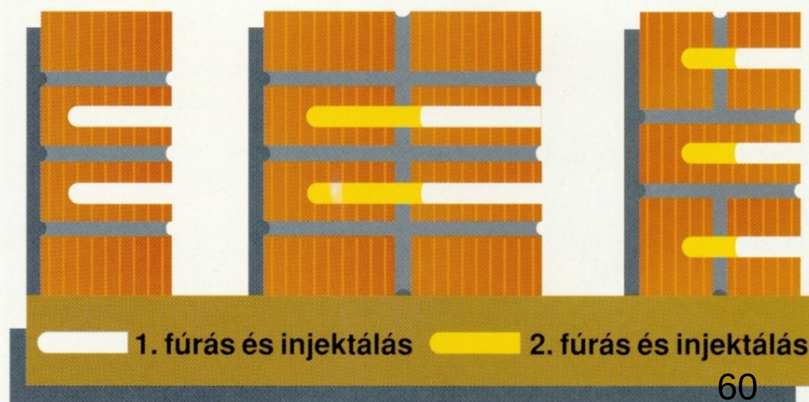
Az injektáló folyadék bevitele után a lyukakat habarccsal kell megtölteni.

Kisérő eljárásként fontos:

- Vakolt épületeknél a vakolatot mind a külső, mind a belső oldalon a látható nedvesség szintje fölött 50 cm-re le kell verni és a habarcsfugát 3-5 cm mélyen ki kell kaparni. Ezzel eltávolítjuk a felületen koncentrálódott sót.
- A falat 4-6 hónapig száradni hagyjuk, így a fal maradék nedvességének nagy része kiszárad.
- Az új vakolás nagy porozitású, víztaszító vakolattal (szanírvakolat) történjen.
- Vigyünk fel egy vízgőzáteresztő és víztaszító bevonatot (pl. mészfesték + szilikon impregnáló)



4. kép: A nyomás nélküli eljárásnál a lyukak elhelyezése a téglafalon.



5. kép: A nyomással történő injektálás esetén alkalmazott lyukfúrási eljárás.

Sok helyreállításra és restaurálásra szoruló épület terméskőből áll, vagy művészettörténetileg értékes épületdísz készült terméskőből (plasztikák, domborművek, ablak-, ajtó-és kapukeretezések). Az időjárás hosszú ideig tartó hatására (eső, szél, hőmérsékletváltozás) a kő struktúrája gyöngül. A kő mállásakor is a nedvesség fellépése lehet a károsodás fő oka.

A tömör, a vizet kevéssé felszívó köveknek, mint a gránit, bazalt, márvány csak a felülete mállik el. Ezeknek a köveknek a restaurálása nem jelent problémát, mert a mállási folyamat megállítható a megfelelő szilikon épületvédő anyaggal történő víztaszító (hidrofób) felületkezeléssel.

Az erősen nedvszívó kőfajták (tufa, mészkő, homokkő...) esetében a mállási folyamat nagyon komplex, és a kövek sokszor mélyen károsodtak. A mállás legveszélyesebb folyamata a kéregképződés a kő felületén.

Kőkonzerválás

Sok helyreállításra és restaurálásra szoruló épület terméskőből áll, vagy művészettörténetileg értékes épületdísz készült terméskőből (plasztikák, domborművek, ablak-, ajtó- és kapukeretezések). Az időjárás hosszú ideig tartó hatására (eső, szél, hőmérsékletváltozás) a kő struktúrája gyöngül. A kő mállásakor is a nedvesség fellépése a kár létrejöttének fő oka.

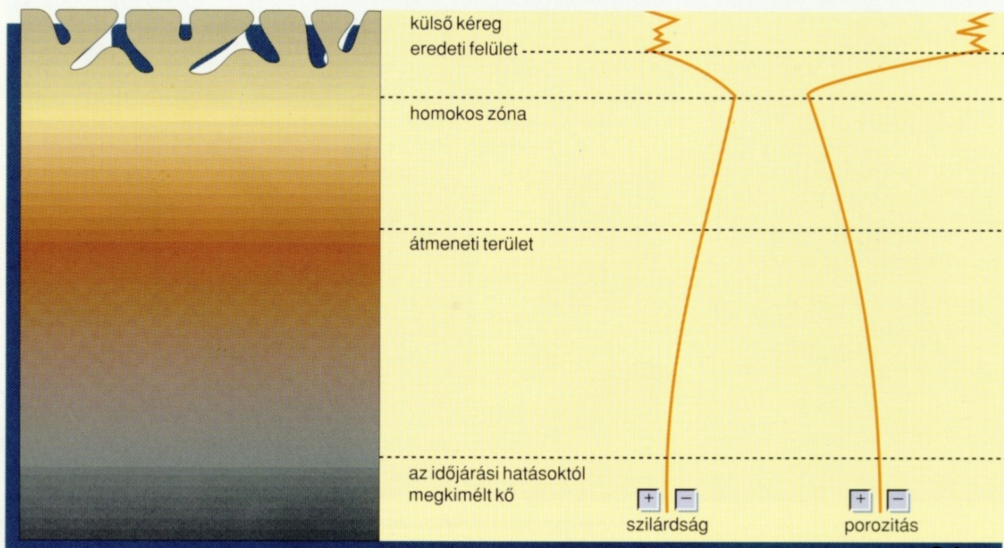
A tömör, a vizet kevéssé felszívó köveknek mint a gránit, bazalt, márvány csak a felülete mállik el. Ezeknek a köveknek a resturálása nem jelent problémát, mert a mállási folyamat megállítható a megfelelő szilikon épületvédő anyaggal történő viztaszító (hidrofób) felületkezeléssel.

Az erősen nedvszívó kőfajták (tufa, mészkő, homokkő...) esetében a mállási folyamat nagyon komplex, és a kövek sokszor mélyen károsodtak. A mállás legveszélyesebb folyamata a kéregképződés a kő felületén.

A kőbe hatoló esővíz (savas eső) oldja és rongálja a kő belsejében a kőkötőanyagokat, amitől a kő porozitása e zónában megnő, a szilárdsága csökken. A bomlástermékek (gipsz, kálciumkarbonát...) vízben oldódnak és a kő kiszáradásakor a víz a kő felületére juttatja ezeket. A viz párolgásával a bomlástermékek a felületen a pórusszerkezetbe jutnak. Ettől a felületen több centiméter vastag, kevéssé porózus, kemény kéreg képződik (7. kép.).

A mállási folyamat következményeként az eredetileg homogén kőből különböző szilárdságú és porozitású rétegstruktúrával rendelkező kő keletkezik. A károsodás következménye, hogy a kéreg lehullik a fellazult, kötőanyagban szegény alapról. A felső réteg lehullásával a kő elveszíti "eredetiségét".

A kézműves, vagy művész által megdolgozott kő felületét legalább a műemlékvédelem alatt álló objektumoknál, meg kell őrizni.



6. kép: Az időjárási hatásoknak kitett homokkövek porozitás és szilárdság eloszlása a felülettel párhuzamos rétegekben.

A kőbe hatoló esővíz (savas eső) oldja és rongálja a kő belsejében a kötőanyagokat, amitől a kő porozitása e zónában megnő, a szilárdsága csökken. A bomlástermékek (gipsz, kalcium-karbonát stb.) vízben oldódnak, és a kő kiszáradásakor a víz a kő felületére juttatja ezeket. A víz párolgásával a bomlástermékek a felületen a pórusszerkezetbe jutnak. Ettől a felületen több centiméter vastag, kevéssé porózus, kemény kéreg képződik.

A mállási folyamat következményeként az eredetileg homogén kőből különböző szilárdságú és porozitású rétegstruktúrával rendelkező kő keletkezik. A károsodás következménye, hogy a kéreg lehullik a fellazult, kötőanyagban szegény alapról. A felső réteg lehullásával a kő elveszíti „eredetiségét”.

A kézműves, vagy művész által megdolgozott kőfelületét legalább a műemlékvédelem alatt álló építmények esetén meg kell őrizni.

Kőszilárdítás

Ahhoz, hogy a mállott köveket a végleges tönkremeneteltől megvédjük, a mállás során elveszett kőkötőanyagot új kötőanyaggal kell pótolni, amivel a mállott kő meggyengült struktúráját konszolidáljuk. A kőszilárdítási művelet követelményei (1. táblázat) nagyon komplexek, és a technika mai állása szerint csak kovasavészter bázison oldhatók meg.

A Wacker-Chemie több mint 20 éve "Wacker Steinfestiger OH" (OH = hidrofobizálás nélkül) és "Steinfestiger H„ (H = hidrofób) néven speciális kovasavészter bázisú kőszilárdítókat ajánl. Ezt a két kőszilárdítót számos nemzetközi vizsgálati programban tesztelték és az épület- műemlékvédelem területén nagy tekintélynek örvendenek, mint minőségi termékek. Ha ezeket a kőszilárdítókat a kő felületére felvisszük, úgy magas penetrációs (behatolási) képessége miatt nagyon mélyen behatol a kőbe. Megfelelő felhordási művelet esetén lehetséges, hogy az egész mállott kőzónát a kő egészséges magjáig átitassuk. A kőben a kőszilárdító reakcióba lép a levegő nedvességével, minek során az alkohol lehasadásával a kovasav-észterből egy üvegszerű, kemény SiO_2-gél keletkezik, mint új kőkötőanyag. Ez a SiO_2-gél viszonylag ellenállóbb, mint az eredeti, mállás során leépült kőkötőanyag ($CaCO_3$), mert a savas eső nem támadja. (Mindkét termék megfelel a többi, a táblázatban felsorolt követelménynek is.)

Ahhoz, hogy a kőszilárdítási művelet jól sikerüljön, nemcsak a követelményeknek megfelelő termék alkalmazása szükséges, hanem annak szakszerű használata is.

Hogy a szakszerű használatot szavatolhassuk, az érintett kövön megfelelő elővizsgálatokat kell elvégeznünk. A teljes mállott zóna átitatásához szükséges kőszilárdító mennyiségének és a munkafolyamatok számának meghatározásához először is meg kell állapítanunk a mállott kőzóna szilárdságát.

A konzerválási munkálatokkal kizárólag megbízható szakvállalatokat bízzunk meg, mert a rossz felhasználás károkat okozhat.

Kőszilárdítás célja

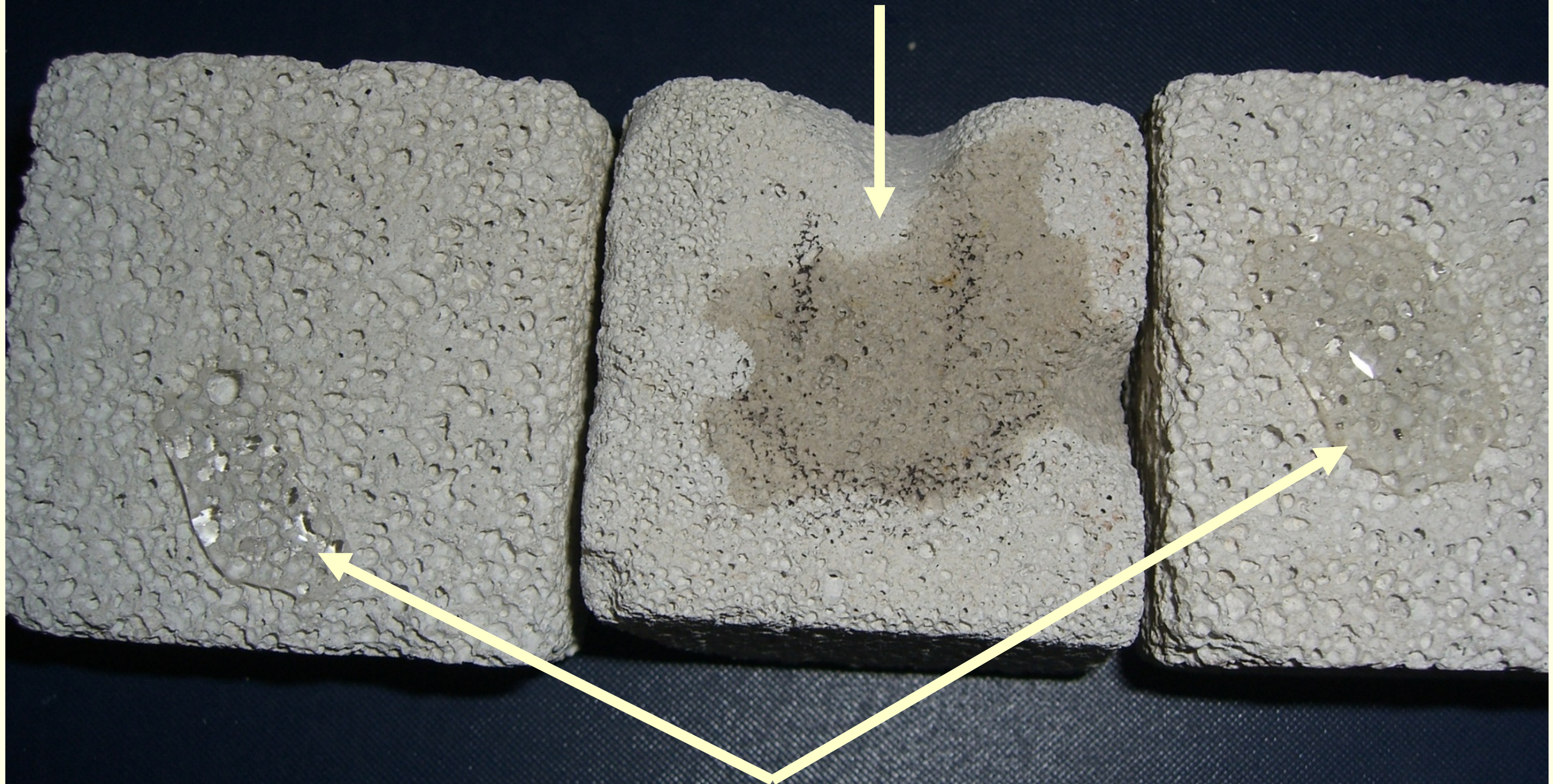
Az időjárási behatások által a kőből eltávolított kötőanyag pótlása és ezáltal a porladóvá vált kőfelület konszolidálása.

Az eljárásnak nem lehet célja az átitatott kőrétegben az eredetinél nagyobb kőszilárdságot elérni.

Az eljárással és az alkalmazásra kerülő kőszilárdító anyaggal szemben támasztott követelmények:

- ⇨ **Annak érdekében, hogy a rendkívül veszélyes kéregképződést elkerüljük, a kőszilárdító anyagnak a károsodott réteget teljes szélességében át kell itatnia.**
- ⇨ **Ebből szempontból eredő követelmények:**
  - **a) jó behatolóképességű anyagok alkalmazása,**
  - **b) megfelelő alkalmazástechnika használata.**
- ⇨ **A kezelendő kő pórusterében időjárásálló kötőanyagnak kell kialakulnia.**
- ⇨ **A kő kötőanyagának feltétlenül ásványi eredetűnek kell lennie.**
- ⇨ **Az eljárás folyamán semmilyen a követ károsító mellékterméknek nem szabad keletkeznie.**
- ⇨ **A kezelésnek láthatatlannak kell lennie és láthatatlannak is kell maradnia.**
- ⇨ **A kezelésnek hosszú élettartamúnak és feltétlenül megismételhetőnek kell lennie.**

Hidrofobizálatlan, azaz hidrofil



és hidrofobizált gázbeton (kereskedelmi megnevezése: pórusbeton)

Vízcsepp

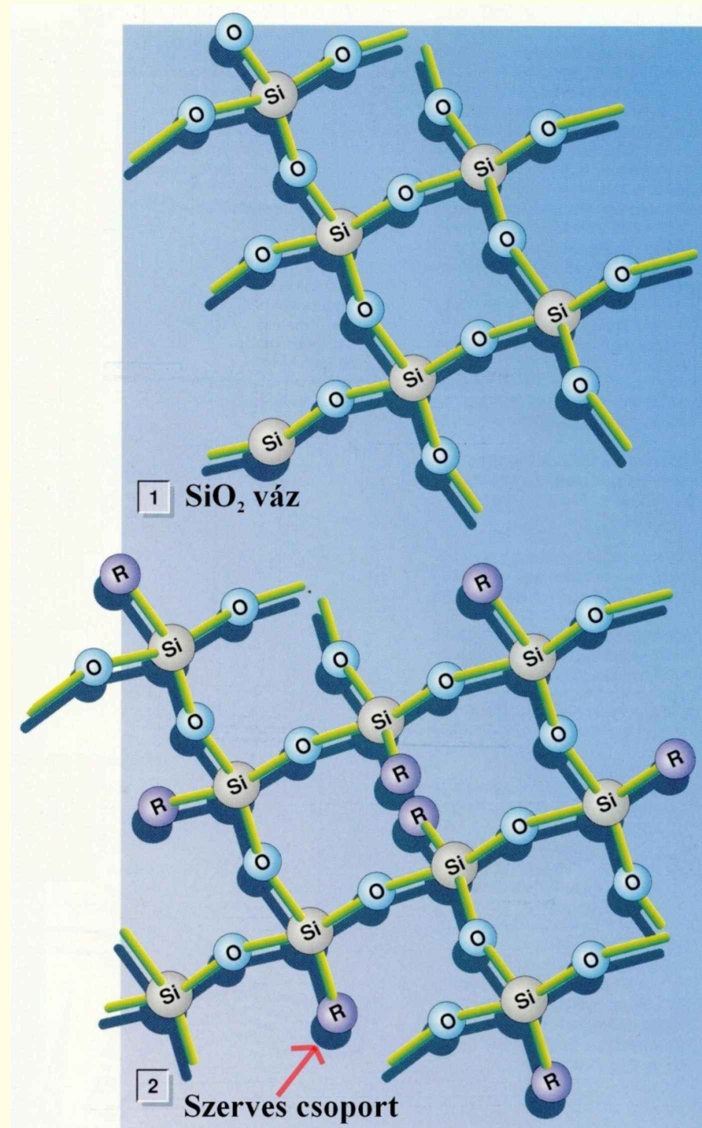
Hidrofobizált gázbeton
(kereskedelmi megnevezése: pórusbeton)

Mik a szilikonok?

A szilikonok olyan, a természetben elő nem forduló anyagok, amelyeket az 1940-es évek végétől gyártanak és alkalmaznak ipari méretekben. A szilikonok struktúrájukban szervesen modifikált kvarcnak felelnek meg, ahol a háromdimenziós SiO_2-vázat szerves csoportok lazítják fel.

A szilikonok sokféle tulajdonsággal rendelkeznek, ezért mindennapi életünk számos területén alkalmazhatók.

Példák az alkalmazásra; építőipar, orvostudomány, kozmetika, űrhajózás, járműipar, elektronikai ipar, gépgyártás, papír-, bőr-, textil- és faipar, egészségügyi terület, festékek, lakkok, élelmiszer stb.



2. kép: 1. A Kvarc struktúrája. 2. A viztaszitó szilikonok struktúrája (R = szerves csoport).

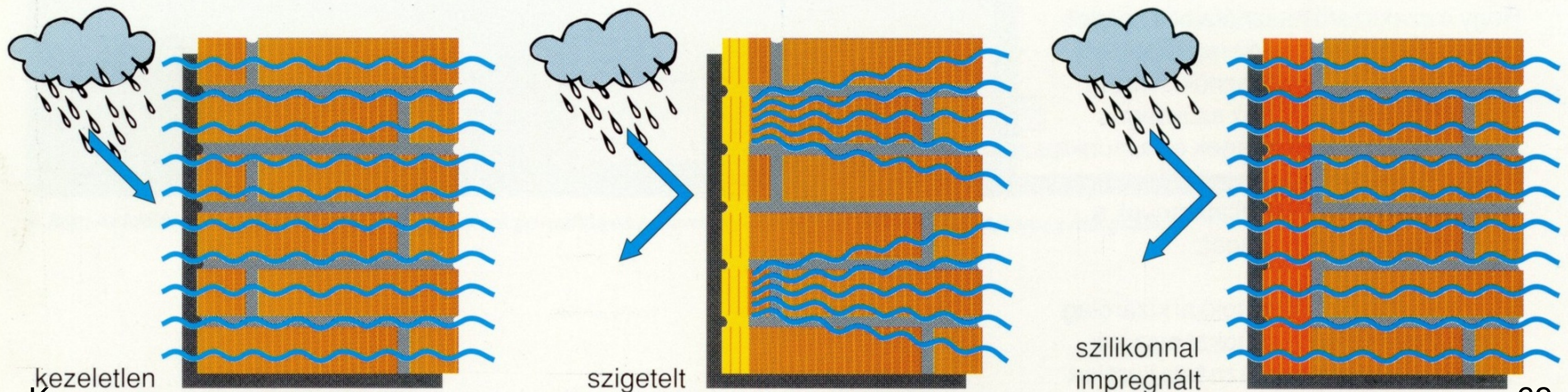
Az építőipar területén a **szilikonok** többféle módon használhatók fel:

- **Víztaszító anyag az építőanyagok nedvesség elleni védelméhez, felületkezelés, adalék az építőanyag keverékekhez (pl. vakolatba);**
- **Szilárdító a műemlékvédelemben: a fellazult, málló terméskövek eredeti szerkezetének helyreállítója;**
- **Tartósan elasztikus, jó időjárás-állóságú fúgamassza a külső fugákhoz, valamint a belső építészetben (pl. fürdőszobákban);**
- **Mintázómassza, formalevevő massza épületszobrászathoz, szobrokhoz, valamint múzeumi tárgyakhoz;**
- **Bevonómasszák a vízszintes, hozzáférhetetlen felületekhez.**

Hidrofobizálás

Mivel a mállást a víz okozza, minden kő- vagy egyéb építőanyag konzerválásánál a hidrofobizálás, azaz a víztaszító impregnálás legyen a záróművelet, hogy ezzel az építőanyag szilárdítás eredményességét hosszú időre biztosítsuk.

A csapó eső elleni védelemmel szemben is egy sor követelményt állíthatunk (2. táblázat). Ezeknek a követelményeknek a szilikon bázisú termékek felelnek meg, melyeket higított formában, többszöri telítéssel (nedves a nedvesre), legtöbbször nyomás nélkül (pl. kerti permetező) árasztásos eljárással viszik fel a kezelendő felületre. Az impregnálószer a szívóképességtől és a felhordott mennyiségtől függően (impregnáló oldat/m^2) több mm (esetleg cm-es) mélységben behatol az építőanyagba. A hígítóanyag elpárolgása után az építőanyag pórus- és kapilláris falain víztaszító réteg keletkezik. A kapilláris- és pórusfalazat víztaszító bevonatának hatására az építőanyag nem tud többé folyékony vizet felszívni. Az impregnált épülethomlokzat csapó eső esetén is száraz marad. Mivel azonban az építőanyag pórusait és hajszálcsöveit az impregnálószer nem tömíti el, az építőanyag megőrzi vízgőzáteresztő-képességét.



7. kép: Sematikus összehasonlitás az impregnálás és a szigetelés között.

Az épületek víztaszító impregnálásához Wacker-Chemie a „Wacker Silicon-Bautenschutzmittel Wacker 280” impregnálószert ajánlja, amely az építőkövek hatékony hidrofóbizálószere, valamint a „Wacker Silicon-Bautenschutzmittel Wacker 290”-et a lúgos építőanyagokhoz, mint pl. a beton. Ennek az impregnálószernek szakszerű alkalmazásával a hatás jóval több mint 10 évig tart.

Cél: A kő, illetve az építőanyag védelme a csapadék nedvesség felvétele ellen.

A követelményrendszer:

⇨ Nagy hatékonyság: A kő nedvszívó képességét legalább 70 %-kal csökkenteni kell.

⇨ Az impregnáló anyagnak lehető legmélyebben kell az építőanyagba behatolnia. Ez a követelmény három lényeges paramétertől függ: a kő szívóképessége, az impregnáló anyag behatolóképessége, a választott alkalmazástechnika.

⇨ A kő vízgőzáteresztő képessége a lehető legmagasabb szinten kell maradjon (legalább 90 %-os).

⇨ Az impregnálás sem a kezelés után sem pedig hosszú távon nem okozhat optikai elváltozást, mint pl.:

erős sötét elszíneződés, fényes, csillogó felület,

az időjárás hatására bekövetkező elsárgulás.

⇨ Az impregnált felület nem szabad, hogy ragadós legyen.

⇨ A kezelésnek alkálikus anyagokkal szemben ellenállónak kell lennie (a habarcs, illetve a beton alkálikus kémhatása miatt).

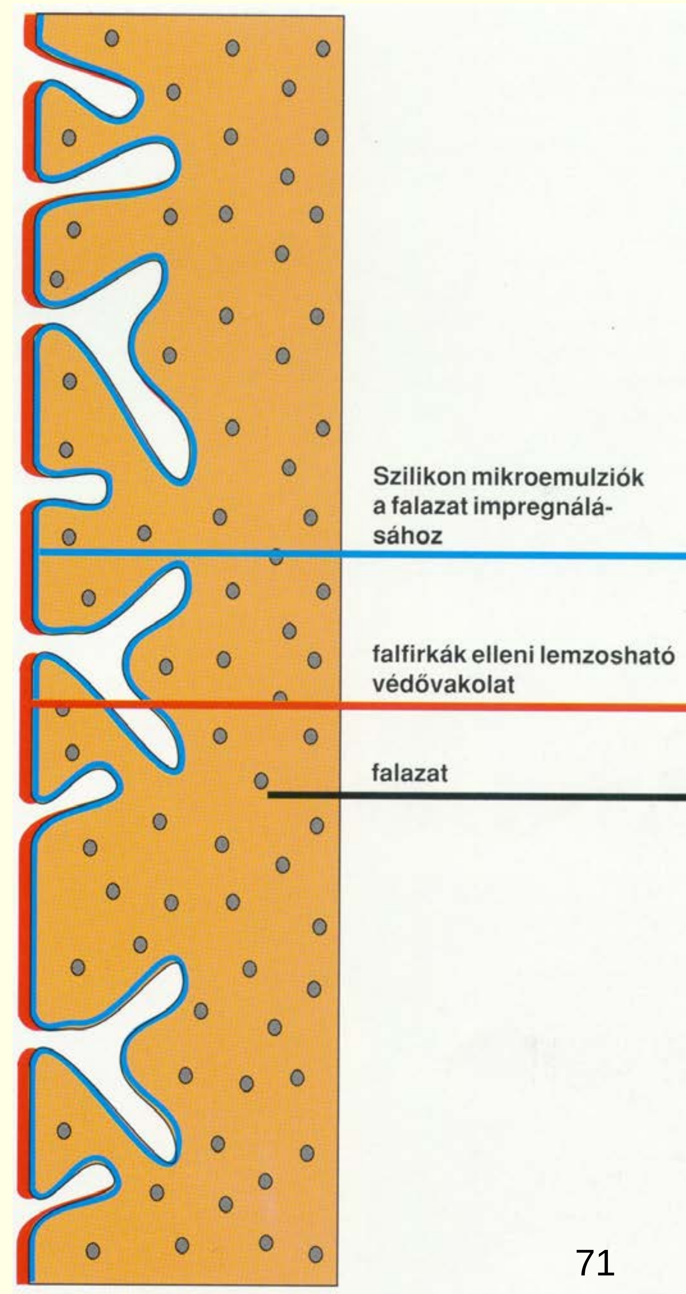
⇨ Az impregnáló anyagnak meg kell akadályoznia algák, moha és zuzmó megtapadását a kezelt felületen.

Olajtaszitó (oleofób) bevonatképzés

Különleges épület-fenntartási problémát jelentenek az épület homlokzatán megjelenő mázolmányok, falfirkák. Ezeknek a firkáknak, valamint a plakátmaradványoknak az eltávolítása is nagy nehézségekbe ütközik. Az építőanyagba beszívódott festék legtöbbször csak homokfúvással távolítható el, ami az építőanyag felületének károsodásával jár együtt. Az építőkövek ezért legtöbbször kiesnek ebből a tisztítási módszerből. Problémát okoznak továbbá a kőből készült padlóknál, illetve a máz nélküli kerámia padlólapoknál a szinte eltávolíthatatlan olajos, zsíros szennyeződések.

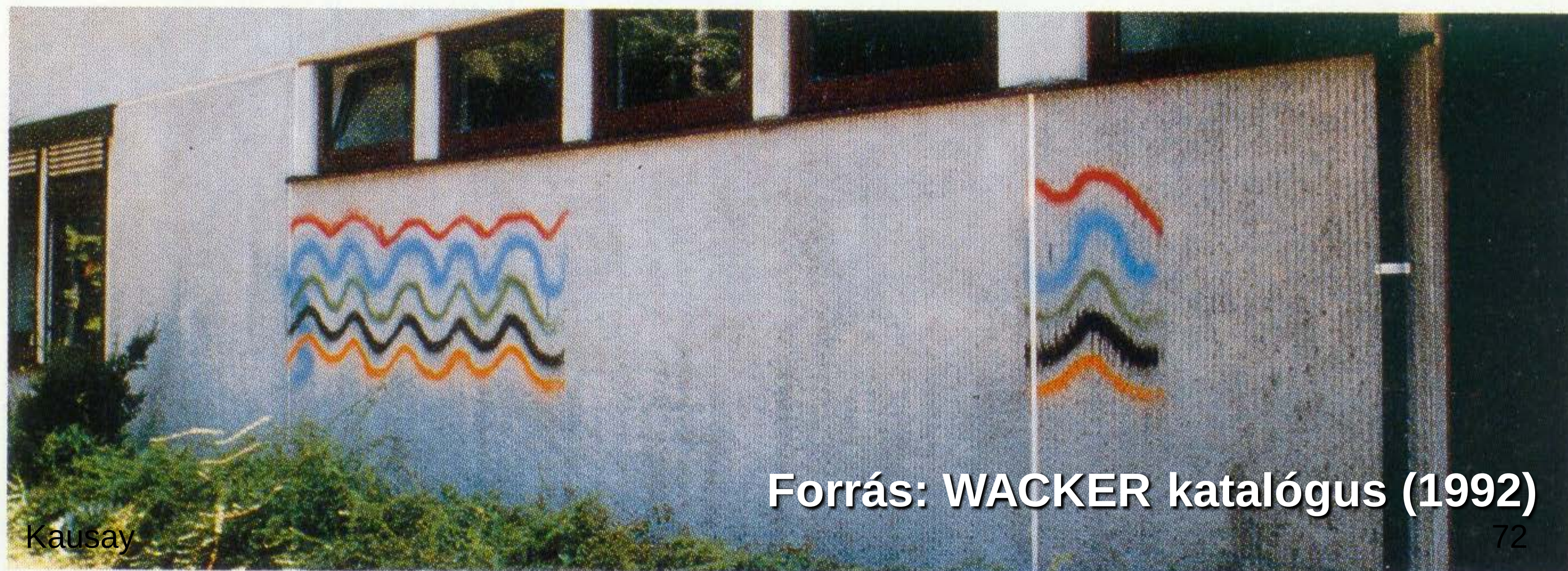
Ezeknek a feladatoknak a megoldásához az építőanyagok felületkezelésre van szükség, amely nemcsak hidrofób/víztaszító, hanem oleofób/olajtaszító is.

Az oleofób módon kezelt felületek taszítják a zsírokat, olajokat, hígítóanyagokat, festékeket és lakkokat.



Ezek a szennyező folyadékok nem tudnak már az építőanyag pórusaiba és hajszálcsöveibe behatolni, mint ahogy hidrofobizáláskor a víz sem tud. Ezzel lehetővé tesszük a szennyeződés könnyebb és maradéktalan eltávolítását az építőanyag felületéről.

Wacker-Chemie a „Wacker-Silicone-Bautenschutzmittel BS 28” márkanevű impregnálószert ajánlja, amely nemcsak víz-, hanem olajtaszítóvá is teszi az építőanyagot. Ezt az anyagot is, a hidrofobizálásnál leírtak szerint, higított formában kell a kezelendő felületre felhordani. Ezt a kezelést olyan homlokzaton ésszerű alkalmazni, amely „falfirka-veszélyben” van, valamint belső kő- vagy kerámia padlózatokon, a könnyebb tisztíthatóság érdekében.



Forrás: WACKER katalógus (1992)


VIGYÁZAT!
Graffiti eltávolítás!
Karitatív tevékenysége
2009/4/23 9:57

A **faltisztítás** hatékony módja a **Jos-technika**, amely a tisztításhoz…

1. *rotációs, nagynyomású vízsugarat* alkalmaz. A vízsugár nyomása 800 bar, szemben a hagyományos eljárásoknál szokásos 150-200 barral. A nagy nyomásnak és a rotációnak köszönhetően a Jos-technikával a makacs szennyeződések és festék rétegek is biztonsággal eltávolíthatók a felületről. A 800 bar víznyomás a beton felületét még nem károsítja.
2. Az akár *3000 barig fokozott víznyomással* már beton bontási munkák is végezhetők anélkül, hogy az építményben rezgések keletkeznének, és a vasbetétek a szerkezetből kilazulnának.



3. Különleges fúvókával, < 1,5 bar nyomás, 30-60 liter/óra víz mennyiség és – feladatnak megfelelő szemnagyságú – üveg- és kőliszt adagolás mellett az örvénylő vízsugárral *finom tisztítás* végezhető. A spirál alakban forgó víz- levegő-liszt sugár érintőlegesen ütközik a felületbe, és gyenge súroló-csiszoló hatással tisztítja, fényesíti a felület a szövetszerkezet károsítása nélkül.

http://www.ribasgmbh.de/leistungen/oberflaechenabtrag/oberflaechenabtrag.html

http://www.womaapplications.com/deutsch.htm?/cont/de/reports/r_flaechenbearbeitung_d.htm

http://www.woma-products.com/pdf/p_werkzeuge_d.pdf

http://www.baumaschine.de/Portal/Tbg/1999/heft4/a220_226.pdf

Festett és festetlen vakolt homlokzatok

A régi épületek homlokzatának helyreállításánál igen gyakran találkozunk ásványi vakolatokkal. Ezekben az esetekben is eredményesen alkalmazhatók a Wacker szilikon épületvédő anyagok.

Vakolatfelújítás

Vakolatfelújítás esetén a felső vakolatréteghez való habarcs előkészítésénél a vízbe „Wacker Silicon-Bautenschutzmittel BSR 50”-et tehetünk. A vakolat kiszáradásakor az adalék kifejti víztaszító hatását, és megvédi az épület homlokzatát a vízfelvételtől csapó eső esetén. Már 5-8 liter BSR 50 hozzáadása 1 m^3 vakolathabarcshoz (100-120 m^2 homlokzatfelület) kimagasló víztaszító hatást nyújt.

Mészfestékbevonatok

A mészfestékeket nagyon vékonyan, több rétegben célszerű felhordani. Jó minőségű festék előállításához gondosan, hosszú ideig pihentetett, érett oltott meszet kell alkalmazni. Mivel a mésznek nagyon kicsi a pigmentkötő képessége, csak a fehér, azaz pigmentálatlan, vagy pasztell-tónusok tanácsosak.

A mészbevonatok ásványi festék-rendszerek, és így leginkább a mész és mész-cement-vakolatoknál alkalmazhatók kiemelkedően.

A mészbevonat mégsem védi az épületet a nedvességtől és ma - az agresszív savas esők hatására - nagyon gyorsan elpusztul.

A mészbevonatot egyrészt a Wacker Silicon-Bautenschutzmittel BSR 50 mészfestékbe keverésével, vagy a Wacker-Silicon-Bautenschutzmittel W 290-nel történő utólagos impregnálással eredményesen víztaszítóvá és ezzel időállóvá tehetjük.

Szilikátfestékek

A mészfestékek mellett ásványi bevonatanyagként vízüveg alapú festékek is használatosak. Ezeknek a bevonatanyagoknak előnyük a mészfestékekkel szemben, hogy jobban pigmentálhatók. Erősebb tónusú bevonatokat is készíthetünk. A mészfestékhez hasonlóan a szilikátfestékek sem nyújtanak védelmet az épületeknek a nedvesség ellen.

A szilikátfesték-bevonatokat víztaszitóvá tehetjük, ha az ún. Organoszilikát festékekhez, ugyanúgy mint a mészfestékeknél, a Wacker Silicon-Bautenschutzmittel BSR 50-et hozzáadjuk. Másik lehetőség a nedvesség elleni védelemre a szilikátfesték-bevonatnál az utólagos hidrofobizálás Silicon-Bautenschutzmittel Wacker 290-nel.



Többrétegű, „vastag” felületi bevonat minták

Többrétegű, „vastag” felületi bevonat minták rétegrendje

1 IHS töltetlen gyanta
2 kvarchomok szórás 0,2-0,7 mm
3 EB töltött gyanta 1,5-3 mm
4 gumigranulát 0,5-1 mm



A SÓ (NÁTRIUM-KLORID) JÉGOLVASZTÓ HATÁSÁVAL A 174. SZÁMÚ DOLGOZAT FOGLALKOZIK.

Köszönöm szépen a figyelmüket…

